56e Année 1er Trimestre 1950 N° 1

ANNALES DE GEMBLOUX

63 (062) (493) (A. I. Gx.) 4

ORGANE TRIMESTRIEL

de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.

(Association sans but lucratif).

SOMMAIRE

Ce numéro : 60 francs.

Secrétaire de Rédaction:
GEORLETTE René
207, Avenue
Richard Neybergh,
BRUXELLES II



Editeur :
J. DUCULOT
GEMBLOUX

Compte chèques-postaux nº 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 14, Drève du Duc, Boitsfort.

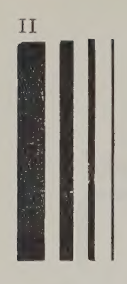
Compte-courant nº 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, 3, Montagne du Parc, Bruxelles.

Abonnements annuels.

Pour le pays :	225 fr.
Pour les bibliothèques publiques et les librairies :	180 fr.
Pour l'étranger :	250 fr.

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de toute publication dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.



ANNALES DE GEMBLOUX

56e Année. 1er Trimestre 1950. No 1.

Chimie des herbicides à base de l'acide 2-4-dichlorophénoxyacétique

par

J. Henriet,

Ingénieur des industries agricoles Gx.,
Assistant à la Station de Phytopharmacie de l'État à Gembloux.

L'origine de la découverte des herbicides à base d'hormones repose sur le parallélisme suivant : si, dans le règne animal, un excès de vitamines peut provoquer, chez un être vivant, des troubles graves suivis de mort, de même dans le règne végétal, un excès d'hormones ou de substances de croissance devrait conduire à la destruction totale de la plante. Effectivement, ce parallélisme s'est vérifié et a modifié profondément les méthodes de lutte contre les plantes adventices de nos cultures.

Les principales hormones végétales se classent en 4 groupes :

1) Les composés à base du groupement phenoxy.
2) » » » naphtoxy.
3) » » d'acide indolbutyrique.
4) » » d'acide α naphtalène acétique (15).

Mais la plupart des herbicides sélectifs actuellement sur le marché ont comme produits de base des composés contenant le groupement phénoxy.

Le plus connu de ces composés est l'acide 2-4-dichlorophénoxyacétique. C'est un acide organique répondant à la formule développée :

$$\text{Cl} - C_6H_3(-\text{Cl}) - O - CH_2\text{-COOH}$$

et à la formule brute $Cl_2\,C_6\,H_3 - O - CH_2 - COOH$ ou $C_8H_6Cl_2O_3$.

De nombreuses méthodes ont été préconisées pour la synthèse de ce produit ou de ses composés homologues.

Une des plus connues en laboratoire est celle décrite par Synerholm et Zimmerman (12). Elle permet d'obtenir à l'état pur, la plupart des composés à base d'acide phénoxyacétique, phénoxypropionique, phénoxybutyrique, etc...

Le schéma général est le suivant :

Si on traite un noyau phénolique X (qu'il soit substitué en position ortho, méta ou para), par de l'éthylate de sodium, on obtient le sel sodique du phénol mis en œuvre.

$$X-C_6H_4-OH \ (o, m, p) + Na\,OC_2H_5 = C_6H_5-ONa + C_2H_5OH.$$

Ce sel sodique, traité par un bromoalkylate d'éthyle donne un phenoxy alkylate d'éthyle.

$$C_6H_5-ONa + Br-CH(R)-COO-C_2H_5 \rightarrow C_6H_5-O-CH(R)-COO-C_2H_5 + NaBr.$$

Ce dernier saponifié par la soude, donne le phénoxyalkylate de sodium

$$C_6H_5-O-CH(R)-COONa$$

lequel acidifié par l'acide chlorhydrique, libère l'acide libre

$$C_6H_5-O-CH(R)-COOH + NaCl.$$

Cette méthode peut s'appliquer à la synthèse d'un grand nombre de composés. En effet, le noyau X peut être un phénol contenant un ou plusieurs halogènes ou des radicaux alkyl, alkoxyl,nitro, amino, en position ortho, méta ou para (ou 2. 3. 4. 5. 6.) par rapport au radical OH fixé sur le noyau benzénique.

Quant à R, il peut être soit H, dans le cas des dérivés de l'acide acétique ;
» CH_3 dans le cas des dérivés de l'acide propionique ;
» C_2H_5 dans le cas des dérivés de l'acide butyrique etc....

Si nous prenons comme exemple, la préparation de l'acide 2-4-dichlorophénoxyacétique, nous avons en principe le mode opératoire suivant :

On dissout du sodium dans de l'alcool éthylique absolu. On y ajoute du 2-4-dichlorophénol et à la solution obtenue on mélange du bromo-acétate d'éthyle. Le bromure de sodium précipite, tandis que le 2-4-dichlorophénol se transforme en 2-4-dichlorophénoxyacétate d'éthyle. Ce dernier saponifié par la soude donne le 2-4-dichlorophénoxyacétate de soude, duquel on libère l'acide par traitement à l'acide chlorhydrique. On purifie alors l'acide obtenu en le dissolvant dans du benzène chaud et en le laissant recristalliser dans ce benzène auquel on ajoute de l'éther de pétrole.

Une seconde méthode décrite par Ébel et ses collaborateurs (3) est basée sur la réaction du 2-4-dichlorophénol, de l'acide monochloracétique et de la soude suivant l'équation :

$$Cl_2C_6H_3{-}OH + ClCH_2-COOH + 2NaOH \rightarrow Cl_2C_6H_3{-}O-CH_2-COONa + NaCl + 2H_2O.$$

le 2-4-dichlorophénol étant obtenu lui-même par action du chlore gazeux dans du phénol fondu.

Buckles et Wanzonek (2) ont mis au point une troisième méthode basée sur les 2 stades suivants :

1) Tout d'abord, préparation de l'acide phénoxyacétique par action de l'acide monochloracétique sur le phénol en présence de soude suivant le schéma :

$$C_6H_5{-}OH + ClCH_2-COOH + 2NaOH \rightarrow C_6H_5{-}O-CH_2-COONa + NaCl + 2H_2O.$$

2) Ensuite, chloruration du noyau benzénique par l'hypochlorite de soude :

$$C_6H_5-O-CH_2-COONa + 2NaClO \rightarrow Cl-C_6H_3(Cl)-O-CH_2-COONa + 2NaOH.$$

Cette méthode est également signalée par Hopkins et Chisholm (6) qui rapportent avoir obtenu des rendements de 75 à 80 % pour le 2-4-D et de 85 % pour l'acide 2 méthyl-4 chlorophénoxyacétique.

La marche générale est la suivante : le composé devant être chloré est dissous ou mis en suspension dans un alcali dilué. Ensuite, il est traité par une solution d'hypochlorite de sodium à température ordinaire. On peut également utiliser une suspension d'hypochlorite de calcium au lieu de la solution d'hypochlorite de soude, mais les rendements obtenus sont plus faibles.

Signalons aussi une quatrième méthode, celle de Haskelberg (5) qui produit du 2-4-D par chloruration directe de l'acide phénoxyacétique par le chlore à température ordinaire, en présence d'un catalyseur (soit Fer ou Iode).

Sans exagérer, nous pouvons estimer au moins à 400 le nombre de composés à base des groupements phénoxyacétique, phénoxypropionique, phenoxybutyrique, etc... qui ont été synthétisés et testés au point de vue activité herbicide (4, 7, 9, 13, 14).

Malgré ce grand nombre de tests, aucune relation bien nette n'a pu être définie entre les groupements possédant une action hormonale. Toutefois, les études de Synerholm et Zimmerman (13) ont montré que l'introduction d'atomes halogénés ou de groupements méthyliques augmentait très fortement l'activité hormonale des acides phenoxyalkylcarboxyliques, les halogènes étant généralement plus efficients que les groupements méthyliques.

Lorqu'on étudie une même série homologue, p. ex., en partant de l'acide 2-4-dichlorophenoxyacétique jusqu'à l'acide 2-4-dichlorophenoxycaprilique (c'est-à-dire en partant de 2 atomes jusqu'à 8 atomes de carbone dans la chaîne carboxylique latérale), on n'assiste pas à une gradation progressive des propriétés hormonales, mais par contre, on observe que les dérivés contenant un nombre pair de carbone dans la chaîne carboxylique restent actifs,

tandis que les composés contenant un nombre impair de carbone sont devenus inactifs, du moins dans les limites de concentrations utilisées dans les essais (soit : 100 mgrs de produit actif par gr. de lanoline).

L'activité hormonale des acides 2-4-dichlorophénoxyaliphatiques ne peut donc s'expliquer par l'augmentation graduelle des poids moléculaires de ces acides. Toutefois, Synerholm et Zimmerman expliquent ce phénomène comme suit : les homologues du 2-4-D seraient inactifs par eux-mêmes, mais la plante au moyen de ses oxydases les transformerait en dérivés acétiques actifs ou en produits métabolisés inactifs. Ils supposent que ces acides sont oxydés par la plante, de la même façon que les acides gras sont oxydés dans d'autres systèmes biologiques. Si l'oxydation a lieu par destruction d'un atome de carbone, tous les homologues doivent donc être actifs, mais si l'oxydation a lieu par destruction de 2 atomes de carbone, seuls les composés comprenant un nombre pair de carbone restent actifs, car ils donnent naissance, en fin de compte, au dérivé acétique. Ce phénomène est également connu dans le monde animal pour le métabolisme des acides gras.

Dans un autre ordre d'idées, si par l'introduction d'atomes halogénés, on augmente l'activité du noyau phénoxy, la place où cet halogène est fixé joue un rôle primordial (15).

Ainsi, l'acide phénoxyacétique est pratiquement inactif. Mais si on fixe un chlore en position ortho, il est un peu plus actif. En position para, l'activité est multipliée par 10 environ. Si on fixe 2 atomes de chlore, en ortho et para, l'activité augmente beaucoup plus encore. Elle reste sensiblement la même si on fixe 3 atomes de chlore en position 2-4-5 et elle devient nulle si on fixe 4 atomes de chlore en position 2-4-5-6.

L'introduction de groupements amino ou nitro dans le noyau benzénique, ne montre une activité que si ces groupements sont en position méta. Par contre, le groupement méthylique, pour augmenter l'activité doit se trouver en position ortho ou para.

Nous pouvons dégager de ces études théoriques, 3 groupes de composés de base actuellement dans le commerce. Ce sont :

aux États-Unis : l'acide 2-4-dichlorophénoxyacétique
et l'acide 2-4-5-trichlorophenoxyacétique.

en Angleterre : l'acide 2 méthyl-4-chlorophénoxyacétique connu sous le nom de M. C. P. A.

Les acides libres sont très peu solubles dans l'eau ; p. ex, pour le 2-4-D, 400 mgrs par lit. d'eau. Ils ne sont donc pas utilisables comme

tels, puisque l'activité herbicide réclame une concentration d'environ 1 gr. par lit. d'eau.

Pour les rendre utilisables, 3 solutions ont été proposées :

1° soit transformer les acides libres en sels solubles dans l'eau.

2° soit les transformer en esthers ou en amines émulsionnables dans l'eau.

3° soit les dissoudre dans un solvant convenable émulsionnable dans l'eau.

C'est pourquoi, on rencontre dans le commerce différentes préparations répondant à un des 3 types ci-dessus.

Dans le premier cas, on trouve les sels sodique et ammonique et le 2-4-dichlorophenoxyacétate de morpholine.

Dans le second cas, on rencontre les esthers méthyliques, éthyliques, butyliques, isopropyliques, amyliques, ainsi que les dérivés aminés (amine et triéthanolamine du 2-4-D).

Dans le troisième cas, on trouve surtout l'acide 2-4-D dissous dans des glycols, particulièrement le polyéthylène glycol.

L'acide 2-4-dichlorophenoxyacétique est une poudre blanche cristalline très peu soluble dans l'eau, le chloroforme, le tétrachlorure, le benzène et l'éther de pétrole. Il est soluble dans l'éther, l'acétone et les alcools en général. Son point de fusion est situé à 139°. Par chauffage à 100° pendant 5 heures, la perte par volatilisation est de 4 mgrs, soit donc 0,8 mgr par heure.

Toutefois, ses esthers sont plus volatils et peuvent parfois causer des dégâts à des cultures situées à une certaine distance d'un champ traité.

Le 2-4-D. n'est ni toxique pour les animaux supérieurs, ni corrosif, ni inflammable.

La persistance de la toxicité du 2-4-D dans les sols est variable (8). Ainsi dans un sol argileux sec le 2-4-D reste toxique assez longtemps, mais dans un sol humide, son activité est rapidement détruite. Dans les sols nouvellement chaulés, la toxicité peut se maintenir pendant au moins 18 semaines. Dans les limons ordinaires, elle est perdue après 4 semaines. Mais si le sol est chaulé, elle peut se maintenir pendant 13 semaines. En conclusion, il ne faut utiliser le 2-4-D que dans les sols calcareux ou récemment chaulés.

Pour terminer, passons rapidement en revue les différentes méthodes de dosage des produits à base des composés phénoxyacétiques chlorés.

Il existe 4 groupes de méthodes : les 2 premiers sont d'applica-

tion micro ou semi-micro analytique ; les 2 derniers, d'application macro-analytique.

Le premier groupe comprend la méthode biologique décrite par Swanson (11). Elle intéresse très peu le chimiste.

Le second groupe comprend la méthode spectrographique de Bandurski (1). Les mesures s'effectuent à 2.835 Å et 2.300 Å pour le 2-4-D dissous dans l'eau. Si le 2-4-D est dissous dans l'éther, on utilise la longueur d'onde de 2.845 Å. A ces longueurs d'onde, la loi de Beer est applicable dans les limites de 6-250 γ par cc., l'erreur n'atteignant pas 5 %.

Le troisième groupe de méthodes comprend la détermination du chlore organique total. Cette détermination peut se faire suivant les méthodes bien connues :

1° méthode classique par calcination en présence de chaux.
2° » par hydrogénation suivant Ter Meulen.
3° » par combustion à la lampe.
4° » par oxydation à la bombe de Parr.
5° » par destruction de la molécule organique par le sodium métallique dans l'alcool isopropylique.

Toutefois, ces méthodes ont 2 grands désavantages :

a) Si la matière est viciée par du chlore organique étranger au composé phénoxyacétique chloré analysé, les résultats sont dénués de tout sens.

b) Si la nature du composé actif du produit analysé n'est pas connue à l'avance, le résultat ne peut donner aucune indication.

Le quatrième groupe de méthodes est basé sur la détermination du groupement acide (10). La matière à analyser est fortement acidifiée. On extrait alors l'acide mis en liberté par l'éther et on titre cet acide par un alcali titré. Cette méthode à l'avantage de donner des résultats suivant une commune mesure : « l'équivalent acide ». Toutefois, il peut y avoir interférence par un autre acide organique soluble dans l'éther.

Ce rapide exposé d'une question aussi vaste que celle de la chimie des herbicides à base de 2-4-D ou de M. C. P. A. est forcément incomplet. Il resterait notamment à traiter des compatibilités et incompatibilités entre le 2-4-D d'une part et la nature des matières de charge et adjuvants d'autre part, ou entre le 2-4-D et d'autres produits actifs tels que fongicides et insecticides. Mais les observations sont tellement peu nombreuses à ce point de vue qu'il serait prématuré d'en tirer des conclusions concrètes.

BIBLIOGRAPHIE

1. BANDURSKI. — *Bot. Gaz.* **108**, 446. (1947).
2. BUCKLES-WAWZONEK. — *Journ. Chem. Educ.* **25**. 514. (1948).
3. EBEL. BELL. FRIES, KASEY, BERKEBILE. — *Journ. Chem. Educ.* **24**. 449 (1947).
4. GEISER-GREENE. — *Journ. Am. Chem. Soc.* **70**. 423. (1948).
5. HASKELBERG. — *Journ. Org. Chem.* **12**. 426. (1947).
6. HOPKINS and CHISHOLM. — *Can. J. Research.* **24** *B*. 208 (1946).
7. KALINOWSKI. — *Journ. Am. Chem. Soc.* **70**. 1970 (1948).
8. KRIES. — *Bot. Gaz.* **108**. 510. (1947).
9. NEWMAN, FONES and RENOLL. — *Journ. Am. Chem. Soc.* **69**. 718. (1947).
10. ROONEY. — *Anal. Chem.* **19**. 475 (1947).
11. SWANSON. — *Bot. Gaz.* **107**. 507 (1946).
12. SYNERHOLM-ZIMMERMAN. — *Contr. Boyce. Thompson Inst.* **14**. 91. (1945).
13. SYNERHOLM-ZIMMERMAN. — *Contr. Boyce Thompson Inst.* **14**. 369. (1947).
14. THOMPSON-NORMAN. — *Bot. Gaz.* **107**. 476 (1946).
15. ZIMMERMAN. — *Ind. Eng. Chem.* **35**, 596. (1943).

De la microbiologie des conserves de fruits et des confitures [1]

RAPPORT AU XXIme CONGRÈS DE CHIMIE INDUSTRIELLE, Bruxelles, septembre 1948

par

G. JAKOVLIV,
Ingénieur des Industries agricoles Gx.,
Lauréat du Travail de Belgique.

Les fruits à l'état tel qu'ils arrivent à l'usine sont abondamment pouvus à leur surface de microorganismes. Ceux-ci appartiennent principalement au groupe de moisissures *(Aspergillus, Penicillium, Mucor, Rhizopus, Sterigmatocystis)*, au groupe de levures *(Saccharomyces, Torula)* et, secondairement, au groupe de bactéries *(Staphilococcus aureus, Bacillus termo, B. subtilis)*.

L'infection bactérienne des fruits entrant en fabrication dépend du lavage et de l'état sanitaire des eaux employées au transport et aux lavages. Les bactéries pathogènes, telles que les agents de fièvre typhoïde, de choléra et des dysenteries, peuvent survivre pendant une semaine à leur surface. Néanmoins, ces mêmes fruits écrasés, coupés, râpés, ou leurs jus, sont réputés bactéricides, grâce à la diffusion de leurs acides et huiles essentielles. Parmi les jus de fruits hautement bactéricides, nous trouvons les jus des *Citrus* et des fraises. Ceux des premiers cités tuent en 15 à 180 minutes les bactéries, telles que : *Eberthella typhosa, Salmonella paratyphi, Escherchia Coli, B. dysentericus, Vibrio choleriae.*

Nous ne devons pas omettre une moisissure particulièrement résistante à la chaleur et à l'acidité, *Byssochlamys fulva*, qui peut déterminer des dégâts importants en conserves de fruits au naturel ou au sucre. Ses ascospores résistent à l'application d'une température de 85-90° pendant 45'. L'action protectrice de l'acidité est maximum pour un pH = 3. Elle est à même de se développer dans la masse des conserves et de secréter des diastases pectolytiques actives qui solubilisent le ciment cellulaire des fruits. Dans nos

---

[1] Paru dans le *Moniteur de l'Alimentation*, Bruxelles, octobre 1948 et dans la *Revue de la Conserve*, Paris, octobre 1948.

contrées les avaries dues à ce microorganisme sont rares. Pour notre part, nous n'en avons rencontré, depuis une vingtaine d'années, que deux cas isolés.

Il y a lieu de mentionner que les sucres employés peuvent apporter également une certaine quantité de microorganismes, tels que : *Aspergillus, Penicillium, Monilia, Torula, B. invertens.* La présence de bactéries thermorésistantes, du sûrissement des légumes par exemple, a été signalée même dans certains sucres raffinés.

* * *

En ce qui concerne les bactéries, elle ne résistent aucunement à l'acidité habituelle des conserves de fruits. Le pH des confitures se situe entre 3.0 et 3.5 et celui de la majorité des conserves, entres 3.0 et 4.0. D'autre part, elles sont osmophobes et leur développement est inhibé en présence d'une faible quantité de sucres. Dans ces conditions, les espèces même thermorésistantes sont éliminées aisément et totalement par les procédés courants de cuisson ou de stérilisation.

Il n'en est pas de même des moisissures et des levures. Ces microorganismes sont acidophiles et osmophiles et peuvent se développer sur les confitures ayant une teneur initiale en extrait sec soluble jusque 70 %.

La température de 65° est suffisante pour inhiber les levures. Celle de 75° l'est généralement pour inhiber les moisissures. Aussi, les conserves de fruits logées en récipients hermétiques et ayant subi une haute pasteurisation de durée suffisante sont exemptes d'avaries d'origine microbienne.

* * *

En confiturerie industrielle, la majeure partie des fruits n'est pas directement traitée, mais est mise en conservation sous forme de pulpe ou de jus et n'est transformée en produit fini qu'ultérieurement. Cette conservation est assurée soit par addition d'acide sulfureux, soit par congélation rapide et stockage à — 18°. La dose stérilisante de SO_2 est de l'ordre de 1 % et son pouvoir antiseptique est de plusieurs fois plus élevé vis-à-vis des bactéries que des moisissures et des levures. Pratiquement, on ajoute de 1.5 à 2.0 pour mille, de façon que la conserve stabilisée contienne au moins 0,5 pour mille de SO_2 libre — dose suffisante pour arrêter le développement des moisissures et des levures.

Hormis les baies, ces pulpes, purées et jus sont préalablement

précuits ou échaudés et, de ce fait, présentent une réduction massive de leur flore microbienne.

D'autre part, cette flore, propre aux fruits et légumes, est psychrophile et l'arrêt de son développement total nécessite une température voisine de — 10°. L'application de froid plus profond lors de l'opération initiale de congélation rapide et pendant l'emmagasinage à — 18° ou — 20° détermine une action bactéricide très nette. Le nombre de ces microorganismes décroît lentement et continuellement au cours d'un tel entreposage. Pour certaines espèces, la destruction quasi totale peut être atteinte en 7 ou 8 mois de stockage à — 20°. Par contre, il est à retenir qu'à partir du point de congélation du produit traité le froid exerce une action éminemment protectrice vis-à-vis des bactéries pathogènes pouvant être apportées par les eaux polluées.

Quant aux produits finis de la confiturerie dont la fabrication nécessite des phases de cuisson par ébullition, soit à l'air libre, soit a l'air libre et sous vide et ce en présence d'au moins 60 % de sucre et d'une acidité supérieure au pH de 3,5, ils peuvent être considérés comme étant stérilisés au moment de leur mise en récipients.

Dans notre pays, les confitures industrielles doivent contenir obligatoirement 62,5 % de sucres exprimés en saccharose et accusent généralement 65.5 à 69 % d'extrait sec soluble. Les gelées et les confitures logées en récipients non hermétiques, si elles ne présentent pas de possibilités de développement pour les bactéries, sont par contre sujettes à l'altération par les moisissures et les levures. En effet, l'atmosphère des usines, des dépôts et des locaux des détaillants est constamment chargée de ces microorganismes et ce d'une manière particulièrement intense, depuis l'époque de la floraison des arbres fruitiers jusque tard en automne. De plus, l'état hygrométrique joue ici un rôle déterminant. Les saisons très humides telles que nous les connaissons cette année (1948), sont très propices à de telles altérations.

Le développement des moisissures et des levures sur un milieu hautement sucré et rigide n'est possible que lorsque la pression osmotique de la couche superficielle devient inférieure à celle des spores. Cette condition favorable se réalise aisément pour toute confiture en présence d'une humidité relative égale ou supérieure à 85 % et en absence d'une circulation constante d'air.

L'altération superficielle par les moisissures est de loin la plus fréquente et la plus redoutable. Notre expérience montre que seuls les produits de mauvaise fabrication sont susceptibles de fermenter. Les causes déterminantes de l'altération par les levures sont la

liquéfaction(gélification ratée ou synérèse du gel) et l'inversion excessive du saccharose par une cuisson inutilement prolongée et un manque de refroidissement de la masse cuite. Les confitures de fabrication soignée contiennent de 25 à 40 % de sucre interverti. Celles qui accusent une inversion quasi totale du sucre ajouté sont éminemment fermentescibles.

* * *

De nombreux fabricants, qui possèdent un matériel à travail continu et une verrerie à fermeture hermétique, préfèrent éviter, pour des raisons très pertinentes, une stabilisation nécessitant une nouvelle application de hautes températures. Certains pratiquent une inclusion de 10 % de CO_2 dans l'atmosphère de l'espace libre du récipient. D'autres exécutent la fermeture sous vide poussé.

D'aucuns ont préconisé l'acidification complémentaire par des acides organiques et, notamment, par l'acide lactique. L'acidité normale des confitures oscille entre 0,4 et 1,2 % en acide citrique. Pour atteindre le but visé, il y aurait lieu de la porter jusque 2 %. Une telle acidité est inadmissible, sous peine d'altérer profondément les propriétés organoleptiques propres à chaque sorte de confiture.

La stérilisation par des rayons ultra-violets est difficilement réalisable du fait qu'elle exige pour obtenir un effet certain une très longue exposition. En effet, ce rayonnement a une force de pénétration très faible. La résistance des moisissures est très variable selon les espèces. Elle est particulièrement élevée pour leurs spores.

Les antibiotiques sont à l'ordre du jour. La Tyrothricine, substance isolée des cultures de *B. brevis*, a été préconisée aux États-Unis pour le traitement de la levure en brasserie. Un tel traitement détruit sélectivement les bactéries qui contaminent la levure sans préjudice pour la levure elle-même. D'autre part, cette substance a une activité très large sur les microorganismes responsables des maladies des plantes, tels que les *Phytomonas* et les nombreux champignons et moisissures : *Leuconostoc, Actinomyces, Cladosporium, Fusarium, Penicillium, Rhizoctonia, Sclerotinia*, etc....

Contrairement à l'attente, nos essais ont montré que cet antibiotique prévient difficilement le moisissement des jus de fruits et des confitures. L'inhibition totale des moisissures a nécessité des doses supérieures à 0,750 mgr. au gr.

Les travaux récents effectués par le Département de Bactériologie de l'Université de la Californie du Sud ont démontré que la chaleur diélectrique émise par un radar et déterminant une hausse de tem-

pérature jusque 60,5° est suffisante pour tuer totalement en une minute les spores des *Penicillium* et *Aspergillus*. Il est possible que dans l'avenir un tel moyen de stérilisation puisse devenir une réalité industrielle.

A notre avis, le moyen pratique et efficace pour lutter contre l'altération des confitures réside dans l'assèchement suffisant de la couche superficielle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

TANNER. — *Microbiology of Foods*, 1946.
BROCH et JACOB. — *La Tyrothricine*, 1947, Éd. Vigot Frères.

Notes brèves sur la flore des dunes de Middelkerke en 1949

par

R. GEORLETTE,
Ingénieur Agronome Gx.

Les présentes notes ont trait aux plantes que j'ai rencontrées, au cours de la première quinzaine du mois d'août 1949, dans les dunes de Middelkerke s'étendant du Château d'eau à l'entrée de la station balnéaire et du Poste radiophonique au lieu dit « Crocodile ».

La partie du littoral que j'ai parcourue est formée d'un mélange de dunes fixées et de dunes mobiles, la marche de ces dernières étant d'ailleurs enrayée par des plantations d'oyat ou des couverts de branches coupées.

Il n'existe, à ma connaissance, aucun écrit voué spécialement à la végétation des dunes de Middelkerke. Pour ce qui concerne les généralités sur la flore littorale, peu de chose, me semble-t-il, pourrait être ajouté aux travaux de MASSART (6, 7, 8, 9) (*), DE BRUYNE (1) et HOCQUETTE (2) auxquels je renvoie les lecteurs. Trop d'articles consacrés aux dunes reproduisent les mêmes florules interchangeables, bouquets tout faits que l'on noue dans n'importe quel paysage côtier.

Les contradictions entre les auteurs sont grandes. La confusion sévit entre les espèces décrites. Cette boutade anglaise est toujours vraie : *A species is what a competent systematist considers to be a species.*

Il existe encore beaucoup de formes végétales sur la nature desquelles nous sommes mal renseignés. Plusieurs idées communément admises jusqu'ici à leur sujet sont à remettre en question. D'où la nécessité de nouveaux documents qui permettront la revision de la nomenclature de beaucoup d'espèces.

Les populations végétales sont en perpétuelle transformation. Elles peuvent changer étonnamment en l'espace de peu d'années. Une plante peut échapper aux embûches de la nature et s'adapter à des conditions climatiques et édaphiques défavorables ; mais

(*) Les chiffres placés entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique.

quand l'homme qui prend un plaisir saugrenu à changer la face de la terre a résolu la perte d'une espèce, son sort est réglé.

On reste confondu quand on examine ce qui subsiste valablement des listes floristiques et des comptes rendus d'herborisations dressés naguère. Des espèces signalées autrefois ne vivent plus que dans le souvenir des botanistes qui les ont découvertes. D'autres, au contraire, que l'on croyait disparues à jamais, reparaissent à nos yeux.

J'ai voulu fixer la physionomie actuelle de la végétation des dunes de Middelkerke. Deux photographies récentes mettront en relief ce que mon style serait impuissant à suggérer.

* * *

Quoique contrôlé avec soin, mon relevé des plantes des dunes de Middelkerke n'a pas la prétention d'être complet. Voici, dans l'ordre de la 5e édition (1883) du « Manuel de la flore de Belgique » de Crépin, la liste des espèces que j'ai observées :

Ranunculus repens L.
Melandryum album Gke.
Erodium cicutarium L'Hérit.
Malva sylvestris L.
Cakile maritima Scop.
Diplotaxis tenuifolia D. C.
Viola tricolor L.
Ononis repens L.
Anthyllis vulneraria L.
Lotus corniculatus L.
Melilotus officinalis Desr.
Medicago falcata L.
Medicago sativa L.
Sedum acre L.
Rubus caesius L.
Rosa rugosa Thunb.
Œnothera biennis L.
Œnothera muricata L.
Eryngium maritimum L.
Pimpinella saxifraga L.
Anchusa officinalis L.
Lycopis arvensis L.
Solanum Dulcamara L.
Lycium barbarum L.
Lamium album L.

Galium verum L.
Senecio Jacobaea L.
Centaurea jacea L.
Achillea millefolium L.
Matricaria inodora L.
Pulicaria dysenterica GÄRTN
Erigeron canadensis L.
Thrincia hirta ROTH.
Tragopogon pratensis L.
Crepis virens VILL.
Hieracium Pilosella L.
Hieracium umbellatum L.
Cirsium lanceolatum SCOP.
Atriplex litoralis L.
Chenopodium album L.
Hippophae rhamnoides L.
Euphorbia Paralias L.
Populus alba L.
Carex arenaria L.
Phleum arenarium L.
Ammophila arenaria LINK.
Festuca ovina L.
Hordeum murinum L.
Agropyron junceum P. BEAUV.
Agropyron acutum ROEM et SCHULT.

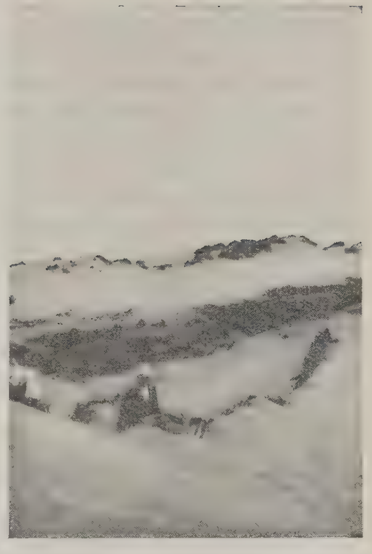
Il m'est agréable de remercier ici M. LAWALRÉE, conservateur-adjoint du Jardin Botanique de l'État, à Bruxelles, et M. MICHEL, ingénieur agronome, pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée dans la détermination des plantes de mes récoltes.

En langage phytosociologique, je dirai, après LOUIS (5) et HOCQUETTE (2) que la végétation décrite se rattache à l'*Elymeto-Ammophiletum* BRAUN-BLANQUET et DE LEEUW, association des dunes mobiles littorales caractérisée par l'abondance de l'Oyat. Les caractéristiques sont : *Ammophila arenaria* et *Eryngium maritimum*.

* * *

La flore des dunes est pauvre et uniforme. Elle possède pourtant une physionomie d'ensemble bien accusée.

Bien que cueilli immodérément, le Panicaut (*Eryngium maritimum*) abonde à Middelkerke. Il s'est développé à l'aise, durant la dernière guerre, à l'abri des fils barbelés et du mur Atlantique. Sa profusion décroît de la mer vers l'intérieur.

Deux aspects des dunes de Middelkerke en août 1949.

Rosa rugosa, à fleurs rose violacé, est une espèce introduite particulièrement luxuriante aux abords du cimetière militaire allemand.

Je n'ai pas été aussi heureux que A. ISAACSON (3) qui a retrouvé, en 1949, *Euphorbia Platyphyllos* L., disparue depuis longtemps entre Middelkerke et Westende.

Lycium barbarum n'est pas si rare que plusieurs auteurs l'écrivent.

La présence de *Cakile maritima,* d'*Eryngium maritimum* et d'*Agropyron junceum* indique que le chlorure de sodium se trouve en petite quantité dans les sables que ces espèces recouvrent. La teneur en sel des dunes littorales est d'ailleurs souvent plus faible qu'on pourrait le penser.

Agropyrum junceum qui, selon l'expression de Kühnholtz-Lordat, est « friand de sables renouvelés » est le compagnon habituel d'*Ammophila arenaria* aussi bien sur les côtes de la Mer du Nord que sur les rivages de la Méditerranée.

Je n'ai pas récolté *Elymus arenarius* L. Il est vrai que cette Graminée est souvent très localisée.

Beaucoup d'espèces continentales sont représentées ici par des formes maritimes : *Viola tricolor* var. *maritima, Galium verum*

var. *maritimum*, *Matricaria inodora* var. *maritima*, *Anthyllis vulneraria* var. *maritima*, etc...

J'ai vainement cherché *Beta maritima*, la souche de nos variétés cultivées de betterave. Je pense que cette Chénopodiacée est à rayer, jusqu'à nouvel ordre, de la flore de Middelkerke. C'est tout aussi vainement que j'ai tenté de trouver les espèces suivantes, ancêtres sauvages de quelques-uns de nos légumes : *Pastinaca sativa* (Panais), *Daucus carota* (Carotte), *Apium graveolens* (Céleri), *Asparagus officinalis* (Asperge) et *Petroselinum segetum* (Persil).

* * *

Il serait erroné de croire que l'inventaire floristique de la flore de Middelkerke offre un intérêt purement théorique.

L'étude approfondie des plantes du littoral permettrait de résoudre plusieurs problèmes de physiologie et d'anatomie toujours en suspens : bilan d'eau, modifications des feuilles, nodosités radicales d'*Hippophae rhamnoides*, fluctuations de la transpiration, polymorphisme, développement du système radiculaire dans les dunes(a), nombre chromosomique des halophytes et xérophytes, etc...

Plusieurs des plantes décrites jouent un rôle dans la formation et la fixation des dunes. Ainsi en est-il de *Carex arenaria*, *Agropyron junceum* et surtout *Ammophila arenaria* (Oyat). A ce sujet, je renvoie le lecteur intéressé aux travaux de BROWN et HAFENRICHTER, de FENLEY, de PERRIN et de SALE (b).

La conservation des richesses naturelles n'est pas incompatible avec l'exploitation des produits utilitaires et la poursuite de fins agricoles. En 1650, de grands bois couvraient les dunes courant de Mariakerke à Westende. Depuis plusieurs années déjà, on a préconisé de protéger les dunes par le boisement. On a pensé faire appel à l'Eucalyptus, au Robinier, au Tamaris, voire à la Vigne. Malheureusement, beaucoup d'espèces introduites, plantées en marge de la plaine maritime, ont succombé. Jusqu'à présent,

---

(a) WATERMAN, W. G. *Development of root systems under dune conditions.* Bot. Gaz., 68, nº 1, p. 22-53, July, 1919.

(b) BROWN, R. L. and HAFENRICHTER, A. L. *Factors influencing the production and use of beachgrass and dunegrass clones for erosion control. I. Effect of date of planting.* J. Amer. Soc. Agron., 40, p. 512-521, 1928.

FENLEY, J. M. *Sand dune control in Les Landes, France.* J. Forestry, 46, p. 514-520, 1948.

PERRIN, H. *La fixation des dunes maritimes en France.* Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts, Nancy, t. 2, fasc. 1, 1938.

SALE, G. N. *Note on sand dune fixation in Palestine.* Emp. Forestry Rev., 27, p. 60-61, 1948.

les arbres qui paraissent se maintenir sont : le Saule, le Pin sylvestre et le Peuplier du Canada. Plusieurs rues de Middelkerke sont bordées de cette dernière essence.

Les fruits de *Hippophae rhamnoides* sont riches en vitamine C. Dans plusieurs pays, ils servent de matière première pour la production de cette substance à l'échelle industrielle (a).

Maintes Graminées figurant parmi la flore décrite pourraient servir à l'alimentation animale. Plusieurs Papilionacées délaissées par le botaniste présentent un grand intérêt pour l'agronome parce que ce sont des plantes fourragères : *Lotus corniculatus* (Lotier corniculé) (b), *Anthyllis vulneraria* (Anthyllide vulnéraire), *Melilotus officinalis* (Melilot jaune), *Medicago falcata* (Luzerne à fleurs jaunes), *Medicago sativa* (Luzerne à fleurs mauves, subspontanée). Depuis les recherches de CORDIER (c) on sait que certains Atriplex (*Atriplex halimus* et *A. nummularia*) ont donné des résultats encourageants dans l'alimentation du mouton. Nos Atriplex seraient à expérimenter à cet égard.

Signalons enfin la présence à Middelkerke de plusieurs *Agropyron* dont l'intervention dans les croisements éloignés avec des Graminées vivrières a produit, en Russie et au Canada, des hybrides susceptibles d'être cultivés dans les régions les plus déshéritées.

15 *août* 1949.

(a) DARMER, G. *Hippophae rhamnoides L. (Sanddorn) als neues Zuchtungsobiekt.* Züchter, 17-18 Jahrgang, Heft 13-15, 1947.

EVREINOFF, V. A. *Hippophae rhamnoides L. comme arbre fruitier riche en vitamine C.* Revue Horticole, Paris, n° 2092, p. 169, 1942.

STOCKER, O. *Tiroler Sanddorn (Hippophae rhamnoides L.) als Vitamin C Höchstleistungspflanze.* Züchter, 19 Band, Heft 1-3, 1948.

(b) AYERS, A. D. *Salt tolerance of birdsfoot trefoil.* Journ. Amer. Soc. Agron., 40, 4, p. 331-334, 1948.

(c) CORDIER, G. *De la composition de quelques produits fourragers tunisiens et de leur valeur pour l'alimentation du mouton.* Annales du Service botanique et agronomique de Tunisie, vol. 20, p. 27-108, 1947.

BIBLIOGRAPHIE

1. DE BRUYNE, C. — *Contribution à l'étude phytogéographique de la zone maritime belge*. Bull. Soc. roy. belge Géographie, 30e année, n° 4, p. 237-282, 1906.
2. HOCQUETTE, M. — *Étude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord, de Nieuport (Belgique) à Sangatte (France)*. Archives de Botanique, Caen, t. 1, mém. 4, 1927.
3. ISAACSON, A. — *Quelques plantes introduites ou rares trouvées au littoral belge*. Revue verviétoise d'Histoire naturelle, 6e année, nos 3-4, mars-avril 1949.
4. LOPPENS, K. — *La région des dunes de Calais à Knocke*. 230 p. Laboratoire du Littoral, Coxyde, 1932.
5. LOUIS, J. et LEBRUN, J. — *Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique*. Bull. Inst. Agron. et Stat. Recherches, Gembloux, t. 11, nos 1-4, 1942.
6. MASSART, J. — *La biologie de la végétation sur le littoral belge*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., t. 32, 1893.
7. MASSART, J. et BOMMER, CH. — *Les aspects de la végétation en Belgique. Les districts littoraux et alluviaux*. Jardin Botanique de l'État, 1908.
8. MASSART, J. — *Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., t. 44 (1907), t. 45 (1908) et t. 46 (1909). Voir aussi Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. 7, 1908.
9. MASSART, J. — *Esquisse de la géographie botanique de la Belgique*. Recueil Inst. Bot. Léo Errera, 1910.
10. WÉRY, J. (Mlle). — *Sur le littoral belge*. 2e édition, Lamartin édit., Bruxelles, 1908.

Bibliographie.

LES LIVRES

LESLIE WOOD. *Le manuel de l'aviculteur canadien.* 206 p., nombreuses phot. Ministère Fédéral de l'Agriculture. Dominion du Canada. Publ. 683. Ottawa, avril 1949.

L'élevage des volailles, au cours de ces vingt dernières années, a réalisé en Amérique du Nord, d'immenses progrès. C'est ce qui ressort nettement de la lecture du manuel que M. Leslie Wood destine à l'édification des aviculteurs du territoire canadien... et d'ailleurs. L'auteur fait fi des engouements passagers pour des idées nouvelles qui ne résisteront pas à l'épreuve de la pratique. Il a préféré s'arrêter aux choses essentielles et aux acquisitions durables.

W. M. HENDERSON. *The quantitative study of foot-and-mouth disease virus* (Étude quantitative du virus de la fièvre aphteuse). 50 p., 20 fig., 8 pl. Agricultural Research Council, Report Series nº 8, London , 1949.

Les méthodes préconisées par le *Foot-and-Mouth Research Committee* tendent à résoudre les problèmes biologiques que pose l'étude de la fièvre aphteuse. Elles permettent aux praticiens de suivre le développement de la maladie, de discerner les tissus particulièrement affectés et de se rendre compte des propriétés du virus en cause. Elles consistent en inoculations de diverses dilutions du virus soit dans les pattes de derrière de cobayes réceptifs, soit dans la langue de taureaux.

DIVERS AUTEURS. *Comptes rendus de la Conférence africaine des Sols, Goma (Kivu), Congo Belge.* Volume II, 925 pages, nombreuses illustrations. Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 40, nº 2, juin 1949.

Nous saluons avec infiniment de plaisir la sortie de presse de ce deuxième recueil des communications présentées, du 8 au 16 novembre 1948, à la Conférence Africaine des Sols qui s'est tenue à Goma (Congo Belge). Il ne peut être question pour nous de résumer, dans le menu détail, le livre considérable que nous venons d'ouvrir. Nous nous bornerons à l'essentiel. Les textes se rapportent aux causes et aux manifestations de la dégradation du sol et aux systèmes de culture dans leurs rapports avec la conservation des terres. Ils s'efforcent de résoudre les problèmes agrostologiques et pastoraux qui s'attachent à la question des jachères, des plantes de couverture et des feux de brousse. Il ressort

des discussions qui suivirent les différents exposés que « les mesures anti-érosives d'ordre mécanique préconisées pour les sols cultivés et pâturés ne peuvent à elles seules résoudre le problème et qu'il y a lieu d'envisager avant tout des moyens de lutte biologique et social tant préventifs que curatifs ». Les communications présentées ont permis de mettre en parallèle les conditions existant en Afrique du Sud et celles des régions d'altitude du Congo Belge. Pour ce qui concerne les systèmes culturaux, la diversité de climat des régions étudiées ne permet pas une conclusion d'ensemble. Exception faite pour quelques systèmes temporaires agricoles et pastoraux de l'Afrique noire primitive, la Conférence condamne les feux de brousse qui dégradent la couverture protectrice des sols et livrent ceux-ci à toutes les formes de l'érosion. Parmi tant de travaux pertinents, ceux de nos « coloniaux » confirment la réputation de Gembloux au Congo :

DRACHOUSSOFF, V. — *Note sur la dégradation des sols dans la région du rail Matadi-Léopoldville.*

COLLEAUX, L. — *Houille blanche et conservation du sol.*

STOFFELS, E. — *Les systèmes de culture et la fertilité des terres.*

STEYAERT, R. — *Le problème des pourridiés dans les cultures arbustives tropicales et sa portée sur les techniques d'ouverture des plantations.*

HENRY J. et MULLER, J. — *Du mode de lotissement dans le paysannat indigène.*

FOSCOLO, E. — *Cultures, jachères et engrais verts.*

HENDRICKX, F. L. et HENDERICKX, J. — *La jachère à bananiers.*

TATON, A. — *Les principales associations herbeuses de la région de Nioka et leur valeur agrostologique.*

FOSCOLO, E. — *Bétail de boucherie. Un élevage à Jugu (Ituri).*

Nos coloniaux consulteront avec profit ce gros volume aussi magnifique de présentation que riche de substance, volume qui a suscité en Belgique et à l'étranger un intérêt puissant.

V. IGNATIEFF ET DIVERS COLLABORATEURS. *Efficient use of fertilizers* (L'emploi efficace des engrais). 184 p., 49 photos. FAO, Agricultural Studies n° 9, Washington, August, 1949.

Sous sa forme condensée, ce livre apporte aux agriculteurs, aux fabricants d'engrais et aux politiques agraires les résultats des expériences de 32 spécialistes en matière d'engrais animaux, de fertilisants et d'amendements. Une fertilisation rationnelle augmente le rendement des terres et permet d'atteindre l'objectif essentiel de la FAO : intensifier l'apport de l'agriculture à l'alimentation de tous les peuples. Les illustrations, très artistiques, ont une force suggestive saisissante. Chaque chapitre est suivi d'une liste de références sélectionnées.

R. GERMAIN. *Reconnaissance géobotanique dans le nord du Kwango.* 22 p., 1 carte, 12 figures. Publ. I. N. É. A. C., série scientifique n° 43, 1949. Bibl. : 7.

L'auteur étudie la géographie, l'hydrographie, la géologie, le climat, les cultures et les sols du plateau, d'une altitude moyenne de 700 à 800 m., s'étendant de part et d'autre de la rivière Kwango (Congo Belge). Il passe en revue les associations botaniques les plus communes à caractères physionomiques bien tranchés : savanes herbeuses et boisées, îlots de forêt tropophile, formations forestières ombrophiles, groupements psammophiles.

H. Laudelout et J. D'Hoore. *Influence du milieu sur les matières humiques en relation avec la microflore du sol dans la région de Yangambi (Congo Belge).* 32 p., 2 tableaux. Publ. I. N. É. A. C., série scientifique n° 44, 1949. Bibl. : 25.

Ce sont les composés de néoformation résultant de l'activité microbienne qui expliquent les effets heureux de la matière organique sur les sols. Les auteurs ont extrait les matières humiques à l'aide d'une solution de fluorure de sodium neutre à 1,50 %. Ils ont analysé les profils de différents types de sols de la région de Yangambi sous divers couverts végétaux. Ils ont souligné les relations qui existent entre l'abondance et la systématique de la microflore, d'une part, et les contenus en matières humiques des sols, d'autre part.

R. Vanderweyen et O. Roels. *Les variétés d'Elaeis guineensis* Jacquin *du type « albescens » et l'Elaeis melanococca* Gaertner (*em.* Bailey). 24 p., 16 fig., 3 pl. en couleurs. Publ. I. N. É. A. C., série scientifique n° 42, 1949. Bibl. : 24.

La génétique du Palmier à huile poursuit, notamment, la production d'une huile facilement décolorable et l'obtention d'arbres à stipe court. Dans cette note préliminaire, les auteurs exposent les caractères botaniques des variétés d'*Elaeis guineensis* du type *albescens* ainsi que les caractéristiques chimiques de leurs huiles. Dépourvues de caroténoïdes, ces huiles sont facilement décolorables. Vanderweyen et Roels décrivent ensuite les palmiers américains *Elaeis melanococca* se caractérisant par un tronc fort court et une richesse en huile peu élevée. L'hybridation *Elaeis guineensis* × *E. melanococca* est susceptible de produire certains hybrides qui allieront les caractères « stipe court » et « haute production en huile ».

J. H. Florea. *ABC of poultry keeping* (ABC d'aviculture). 176 p., nombreuses ill. Cassell and Company, Ltd., London, 1949.

Bien illustré, bien composé, voici le travail complet qui s'imposera à l'attention de tout aviculteur progressiste. Parmi les chapitres les mieux venus du livre, il faut citer ceux où l'auteur traite du croisement pour l'amélioration des volailles et de la préparation des poules et des œufs pour la vente.

P. A. Reynolds. *Farm mechanization handbook* (Manuel de la mécanisation à la ferme). 184 p., 119 fig., plusieurs dépliants. Temple Press Ltd., London, 1948.

La mécanisation croissante des exploitations agricoles exige que les fermiers possèdent les connaissances mécaniques essentielles. Ils les trouveront dans le manuel de Reynolds. Il ne suffit pas de mettre en œuvre des machines perfectionnées ; il faut aussi les entourer de soins attentifs. C'est la raison pour laquelle une bonne partie du livre est consacrée à l'équipement de l'atelier à la ferme, à la réparation, à l'entretien et à la lubrification des instruments aratoires. Plusieurs chapitres traitent de l'adduction d'eau, de la transmission par courroies et des emplois de l'air comprimé et de l'électricité à la ferme. Des dépliants reproduisent la coupe des tracteurs les plus utilisés.

M. H. Motte et R. Pouzet. *La pomme de terre cuite*, 40 p., 7 fig. La Maison Rustique, Paris, 1949.

Ce petit ouvrage relate les expériences faites au Danemark en matière d'élevage du porc à l'aide de pommes de terre cuites. L'agriculteur peut tirer de la cuisson des ces tubercules et de leur conservation en silo des avantages importants : résorption des excédents, longue inaltérabilité du produit, etc...

G. Siloret et J. Barret. *Petit précis d'arboriculture fruitière.* 184 p., 74 fig. Coll. des petits Précis agricoles. La Maison Rustique, Paris, 1949. Prix : 325 fr. fr.

Sous sa forme condensée, l'ouvrage de Siloret et Barret rassemble les pratiques consacrées par l'arboriculture scientifique. C'est un livre d'enseignement destiné surtout aux moniteurs des écoles agricoles et horticoles ; mais nous ne doutons pas qu'il intéresse aussi les arboriculculteurs professionnels et les amateurs. Après avoir exposé les éléments essentiels de la physiologie de l'arbre, les auteurs donnent les principes rationnels de la taille et de la conduite des essences fruitières et montrent l'importance des variétés et des porte-greffes. La sélection doit s'appuyer à la fois sur la qualité et sur la quantité.

H. Rouy. *La viande.* 127 p., 6 fig. Coll. « Que sais-je ? » Presses Universitaires de France, Paris, 1949.

La viande est un produit « organiquement cher » ; mais son prix se justifie par sa valeur alimentaire. S'appuyant sur une documentation sûre, l'auteur aborde, avec autorité et objectivité, les principaux aspects de la production et de la commercialisation des viandes. Il dégage aussi la manière dont se forment les prix depuis la production jusqu'à la consommation en passant par les grands marchés.

FORESTRY COMMISSION. *Culbin forest* (La forêt de Culbin). 16 p. His Majesty's Stationery Office, London, 1949.

La forêt d'État de Culbin, en Écosse, est un des triomphes du forestier sur les forces de la nature. Elle est établie sur des couches épaisses de sable qu'accumulèrent autrefois de violentes tempêtes. La marche de ce désert en miniature menaçait les bons terrains de culture avoisinants. Le sable fut fixé par *Ammophila arenaria* et par des branchages. On y planta alors, principalement des pins de Corse mais aussi divers autres *Pinus* : *P. contorta*, *P. pinaster* et *P. radiata*.

C. SCHACHAMEYER. *Agronomie tropicale. L'Hévéa.* 329 p., 37 fig. M. Lamertin, éditeur, Bruxelles, 1949. Prix : 300 fr.

Nous rendons hommage à l'effort de l'auteur, chargé du cours de pédotechnie coloniale à l'École provinciale d'Agriculture de Waremme, qui a su faire la synthèse des connaissances acquises à ce jour sur la systématique, la morphologie, la physiologie, l'amélioration, la sylviculture et l'exploitation des diverses espèces du genre *Hevea*, dont la principale est *Hevea Brasiliensis*. Schachameyer accorde une attention toute spéciale à la pathologie de l'Hévéa, à sa saignée, à l'usinage de ses produits et sous-produits ainsi qu'à ses concurrents chimiques et végétaux. Un index alphabétique des matières et un répertoire des noms d'auteurs cités dans le texte rendent aisée la consultation de l'ouvrage. Un compendium résume les 17 chapitres du livre, lesquels, considérés comme entités, sont terminés par une bibliographie étendue des publications que l'auteur a pu analyser. Cette monographie, bourrée d'observations méthodiques enchaînées selon un raisonnement rigoureux, se doit d'exciter l'intérêt de nos ingénieurs agronomes coloniaux.

P. BERGAL. *Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre Hordeum.* 81 p., 10 pl. hors texte. Extrait des « Annales des Sciences Naturelles, Botanique », 11e série, t. 9, 1948.

Les orges et les malts ayant une grande importance industrielle, il est souhaitable d'en fixer les normes de qualité. Parmi les caractères morphologiques auxquels on peut faire appel, les lodicules, par leur surface et par leur mode d'insertion, sont des organes de valeur comme critères d'identité des variétés d'orges et de vérification de la pureté des malts. Les recherches de l'auteur ont porté sur quelque quatre cents lignées pures. Elles l'ont amené à décrire correctement les lodicules et à supputer leur rôle dans la floraison. Elles l'ont conduit aussi à établir une clef dichotomique permettant de séparer environ trois cents variétés. Elles l'ont incité, enfin, à proposer une classification botanique modifiée du genre *Hordeum*. Des références bibliographiques aiguisent la curiosité des lecteurs. Une liste alphabétique des variétés d'orges décrites rend aisée la consultation de la brochure.

H. Howes. *Turkeys and geese* (Dindons et oies). 166 p., nombreuses illustrations. Macmillan and Co., Ltd., London 1949.

Depuis la guerre, l'élevage des dindons et des oies connaît, en Grande-Bretagne, un regain d'actualité. On sait qu'un grand nombre de ces volatiles est sacrifié, chaque année, sur l'autel de Christmas. La compétence en aviculture de Howes s'est déjà affirmée d'éclatante manière dans deux livres antérieurs : *Management of farm poultry* et *Modern poultry management.*

J. B. Brooksby. *The antibodies in foot-and-mouth disease* (Les anticorps dans la fièvre aphteuse). Agricultural Research Council. Report series n° 9, 87 p., 15 fig. His Majesty's Stationery Office, London, 1949.

Les éleveurs, les vétérinaires et les biologistes se doivent de posséder cette étude traitant des anticorps que l'on trouve dans le sérum des bovidés atteints de fièvre aphteuse. Les tests aux cobayes et les essais bactériologiques et chimiques sont décrits. Une revue des travaux déjà parus sur le sujet termine cet ouvrage de qualité.

M. L.' t Hart and D. M. De Vries. *Grassland and grassland husbandry in the Netherlands* (Les herbages et leur culture aux Pays-Bas). 24 p., 2 cartes. Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen, 1949.

Les conditions économiques nouvelles exigent que le fermier hollandais tire de ses herbages le maximum de profit. C'est à ce but que tend le présent travail de M. L.'t Hart et D. M. De Vries. Les auteurs y exposent, de façon condensée, leurs minutieuses et longues observations en la matière. Ils montrent l'importance de la superficie que les prairies couvrent aux Pays-Bas. Ils soulignent les heureux effets d'une fumure rationnelle des herbages. Ils esquissent la classification botanique des prairies de leur pays. Ils énumèrent les divers points d'un programme d'action dont la réalisation permettra d'augmenter le rendement des herbages. En bref, un petit travail d'un très grand intérêt.

J. Verdeyen. *Rapport général sur les travaux de la IIIe section au cours de l'année* 1947-48 (1re *année*). *Partie scientique.* 72 p. Centre national de Recherches herbagères et fourragères. Éditions L. Cuypers, Bruxelles, 1949.

Ce qui domine le problème herbager et fourrager, ce n'est pas seulement la notion de quantité ; c'est surtout celle de la qualité. L'amélioration de nos bovins ne pourra être fructueusement entreprise que le jour où notre cheptel aura à sa disposition, toute l'année, une alimentation saine et conforme à ses besoins. J. Verdeyen et ses collaborateurs se sont proposés de mettre expérimentalement au point la *culture* des graminées des prairies et des plantes fourragères. Rejetant les procédés empiriques qui ont eu cours jusqu'à présent, les chercheurs définissent

les méthodes conventionnelles qu'ils ont adoptées pour ce qui concerne l'analyse des fourrages verts, l'appréciation de la valeur des aliments produits et les besoins alimentaires du cheptel. L'élucidation de ces divers points permettra de déterminer la fumure des herbages en fonction des caractéristiques du sol et des propriétés que doit présenter l'herbe des pâtures. L'équipe de Verdeyen a comparé les qualités de l'herbe produite dans les quatre fermes expérimentales de Berlaer, Eecloo, Herve et Leval. Elle a accordé une attention toute spéciale à la composition minérale de l'herbe en raison de la répercussion profonde de celle-ci sur l'état de santé des animaux. Dans cette partie *scientifique* de leur rapport pour l'année 1947, les attachés au Centre national de Recherches herbagères et fourragères se bornent à l'exposé de *faits*. Ils soulignent les constatations qui sont suffisamment approfondies pour pouvoir entrer dès maintenant dans le domaine pratique. Ils considèrent les résultats acquis jusqu'ici comme des prémices que les recherches ultérieures permettront de reviser, de corriger et de compléter. C'est l'œuvre qu'ils accompliront demain.

T. Hutchison. *Machinery on the farm* (Le machinisme à la ferme). 198 p., 129 ill. Blackie and Son Ltd., London and Glasgow, 1949.

L'auteur a voulu faire le point de la question du machinisme agricole qui se pose aujourd'hui avec une acuité accrue. Il décrit le fonctionnement des diverses machines qui facilitent le travail dans les grandes exploitations aussi bien que dans les petites fermes. Comme l'écrit Sir John Boyd Orr dans la préface élogieuse qu'il a rédigée pour l'ouvrage de Hutchison, « c'est un livre qui sera lu avec plaisir et profit par tous les fermiers progressistes qui sont convaincus que la mécanisation est la clef de l'efficience en agriculture ».

S. Rogerson. *Both sides of the road. A book about farming* (Des deux côtés du chemin. Un livre sur l'agriculture). 183 p., nombreuses illustr. de C. Tunnicliffe. Collins, London, 1949.

Voici le livre évocateur qui enchantera toutes les catégories de lecteurs : les jeunes seront ravis par le naturel et le charme des illustrations ; les adultes apprécieront l'exactitude des informations. Des deux côtés du chemin, se déroulent les divers aspects de la vie rurale en Grande Bretagne. On voit le paysan anglais se livrer à ses travaux quotidiens et assumer ses fonctions sociales. Les plantes et les animaux sont montrés dans le milieu même où ils vivent. Dans un ouvrage de ce genre, le rôle de l'illustration est capital. Avec le talent qu'on lui connaît, Charles Tunnicliffe a agrémenté le texte de 23 planches en couleurs et de 107 reproductions en noir et blanc. C'est une fresque colorée et animée d'une beauté incomparable.

Fr. Hoed et P. Elsocht. *Rapport sur les travaux aux Stations de l'Institut national belge du Houblon, à Esschene (Brab.) et à Poperinge*

(*Fl. Occid.*) *en* 1948. Tiré à part. L'Écho de la Brasserie, 5e année, nos 29, 31, 33, 34, 37, 38, 41 et 44, 1949.

Les auteurs relatent les essais sur fumures, les travaux de sélection de souches, les recherches sur variétés et sur hybrides qu'ils ont menés, en 1948, aux Stations de l'I. N. B. H., à Esschene et à Poperinge, et chez des planteurs d'autres terroirs. Ils exposent les résultats des essais effectués sur les produits pulvérisés en vue de combattre les maladies cryptogamiques et les parasites du houblon. Ils se font l'écho de la campagne énergique entreprise pour détruire les plants mâles dans leurs derniers retranchements. Le rapport se termine par le récit succinct des recherches de M. Verzele et Mlle Eugène sur la période de maturation des grandes variétés de houblon.

R. Georlette.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

Foulon, J. — *Entreposage frigorifique des fruits*. Le Fruit Belge, no 94, p. 97-102, juin 1949.

Examinant les conditions propices à l'entreposage des pommes et des poires, Foulon constate que la fonction respiratoire est liée étroitement à la maturation. Pour ralentir celle-ci et permettre le transport et le stockage des fruits, il y a lieu d'atténuer l'activité respiratoire en abaissant la température de l'ambiance (préréfrigération) ou en agissant sur la composition de l'atmosphère (entreposage en atmosphères conditionnées).

Soenen, A. — *L'organisation des services d'avertissement en Hollande*. Le Fruit Belge, no 94, p. 102-106, juin 1949.

Pour ce qui concerne les cultures fruitières, maraîchères et agricoles, deux sortes d'avertissements existent en Hollande : les uns sont valables pour tout le pays tandis que les autres n'ont qu'une valeur régionale. Divers spécialistes s'emploient à diffuser, en temps opportun, les renseignements nécessaires sur la tavelure, l'araignée rouge et le carpocapse du prunier.

Baeyens, J. — *Aspects nouveaux de la chimie agricole des engrais azotés et phosphatés*. Agricultura, 47e année, no 1, p. 72-92, janvier 1949.

L'étude active des propriétés des fertilisants azotés et phosphatés a amené l'auteur à dévoiler les erreurs de la chimie agricole traditionnelle en ce qui concerne la description, les propriétés et l'emploi de ces engrais. Le cultivateur nourrit son sol et c'est le sol qui nourrit la plante. A l'avenir, toute expérimentation sérieuse devra tenir compte de l'interréaction entre l'engrais et le sol.

MARTIN, J. — *Le séchage artificiel des fourrages.* Équipement Rural, 1re année, nos 4-5, p. 260-269, novembre 1948 - janvier 1949.

Le séchage artificiel des fourrages se heurte à de nombreuses difficultés. Après les avoir mises en lumière, l'auteur montre les avantages généraux de la méthode, décrit et classe les séchoirs utilisés jusqu'ici, expose les conditions qu'exige un séchage rationnel et examine la valeur nutritive et diététique d'un fourrage séché artificiellement.

RAGONDET, G. — *Normalisation, standardisation et rationalisation des machines agricoles.* Équipement Rural, 1re année, nos 4-5, p. 246-259, novembre 1948 - janvier 1949.

Les cultivateurs semblent perdre de vue les avantages de la normalisation de leur outillage. Pourtant, depuis plusieurs années déjà, la Station de Génial Rural à Gembloux et les constructeurs belges ont montré qu'il était possible de normaliser les machines et outils agricoles. L'Institut Belge de Normalisation (I. B. N.), constitué le 25 février 1946, a pour mission d'accélérer l'élaboration des normes de construction. Ragondet commente les trois stades d'opérations successives qui aboutissent à la normalisation industrielle : la simplification, l'unification, la spécification.

PARMENTIER, G. — *Le rougeau de la vigne.* Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. de Gembloux, t. 16, nos 1 à 4, p. 43-107, 1947. Bibl. : 89.

Le rougissement du limbe conjugué avec sa convexité sont les manifestations d'une altération des feuilles de vignes due à des origines fort diverses. Parmentier suppute les causes et les conditions d'apparition du rougeau tel qu'on l'observe en Belgique tant en plein air qu'en serre. Il énonce les précautions à prendre pour réduire le mal au minimum.

LECLERC, EDM. et BEECKMANS DE WEST-MEERBEECK, I. — *Le problème des eaux résiduaires de sucreries.* La Sucrerie Belge, nos 17-18, 1er et 15 mai 1949 et nos 19-20, 1er et 15 juin 1949.

La technique moderne a permis de supprimer presque totalement les eaux résiduaires de sucreries grâce aux moyens suivants : reprise des eaux de transport et de lavage des betteraves après tamisage, décantation et désinfection par chlorination ; réutilisation des eaux de condensation, soit comme eau d'appoint dans la diffusion, soit pour le transport et le lavage des racines ; réemploi des petites eaux dans la diffusion après épulpage, acidification et décantation ; diffusion continue.

PLUSIEURS AUTEURS. — *Résultats d'essais sur produits herbicides et insecticides exécutés en* 1947 *et* 1948, *à la Station de Recherches de l'Etat pour l'Amélioration des Plantes de grande Culture, à Gembloux (Directeur : E. Larose).* Revue des l'Agriculture, 2e année, no 3, p. 227-261, mars 1949.

Dans cet article collectif, L. Lacroix consigne les résultats des recherches qui furent exécutées sur l'influence de certains produits désherbants sur la végétation de l'avoine et du lin. Il publie aussi des notes pertinentes relativement à la lutte contre les ennemis du lin. Il détermine enfin l'action des spécialités anti-taupins sur une emblavure d'avoine. A. Moes étudie l'action de quelques traitements désherbants appliqués aux orges et L. Noulard relate diverses observations inhérentes à l'influence des herbicides sélectifs et à base de colorants sur la culture du froment.

ROLAND, G. — *Les viroses du fraisier.* Le Fruit Belge, 17e année, no 99, p. 177-181, novembre 1949.

Roland décrit brièvement les symptômes des principales viroses qui peuvent infecter le fraisier : la jaunisse des bords des feuilles (*yellow edge*) et la frisolée (*crinkle*). Il rappelle les caractéristiques des virus et il préconise les procédés de lutte à opposer à ces affections. Une action concertée pourrait, en jugulant le puceron vecteur, *Capitophorus fragariae*, entraver la propagation des virus du fraisier

VAN DEN BRANDE, J. en VERBEKE, J. — *De parasieten van de Heggebladroller, Cacoecia rosana L.* (Les parasites de Cacoecia rosana L.). Mededelingen van de Landbouwhogeschool, Gent, deel 14, nr. 2, Juni 1949.

Les chenilles de *Cacoecia rosana* ont une préférence marquée pour les haies de *Ligustrum*. 28 espèces de parasites et 4 espèces d'hyperparasites hantèrent quelques milliers de ces chenilles élevées en laboratoire. Le parasitisme atteignit 15 %. 70 % des parasites étaient des Diptères (*Syrphidae* et *Tachinidae*) ; 30 % étaient des Hyménoptères (*Ichneumonidae* et *Braconidae*).

VAN HOLDER, J. en VAN ONSEM, J. — *Geïsoleerde schimmels uit Orchideeënwortels* (Champignons isolés d'Orchidées). Mededelingen van de Landbouwhogeschool, Gent, deel 14, nr 2, 11 fig., Juni 1949.

Les auteurs décrivent quelques champignons isolés du parenchyme cortical de diverses Orchidées : *Vanda tricolor, Cymbidium eburneum, Oncidium longipes*, etc... Un seul *Rhizoctonia sp.* fut mis en évidence, et cela sur les racines de *Vanda tricolor.*

VAN HOLDER, J., DE LEENHEER L. en WELVAERT, W. — *Enkele schimmels geïsoleerd uit landbouwgronden* (Quelques champignons isolés de sols cultivés). Mededelingen van de Landbouwhogeschool, Gent, deel 14, nr. 2, 5 fig., Juni 1949.

Un nouveau procédé microbiologique est prôné qui permet d'obtenir des cultures de champignons du sol exemptes de bactéries. Quelques « isolations » sont décrites : *culture W1, culture W2, Sporormia fasciculata, Humicola grisea, Dicoccum asperum, Sepedonium sp.*, etc...

BENESCH, R. — *Sur l'obtention des rendements maxima de levure à base de mélasse.* Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires, t. 4, n° 5, p. 145-149, octobre 1949.

Une forte concentration en matières organiques non fermentescibles favorise la multiplication des levures.

COUTIN, R. — *Action comparée de divers insecticides sur les adultes de la Cecidomyie des poirettes* (*Contarinia pyrivora* RILEY). Parasitica, t. 5, n° 2, p. 40-42, 1949. Bibl. : 3.

Les essais toxicologiques de laboratoire ont montré l'intérêt du D. D. T. (dichlorodiphényltrichloréthane) et du S. N. P. (thiophosphate mixte de diéthyle de paranitrophényle) dans la lutte contre la Cécidomyie des Poirettes. Les composés arsenicaux n'ont manifesté qu'une efficacité réduite.

DERMINE, E. — *Étude de quelques phénomènes de la maturation des fruits. Leur utilisation éventuelle pour l'appréciation de l'époque de cueillette.* Le Fruit Belge, 17e année, n° 96, p. 129-137, 2 pl. hors texte, août 1949.

Des pommes et des poires ont été examinées immédiatement après la cueillette aux points de vue suivants : teneur en sucre, réaction d'acidité, fermeté des tissus, coloration de la chair par l'iode. Sauf pour le cas particulier du raisin, les variations de la teneur en sucre ne permettent guère de déterminer l'époque de cueillette des fruits. De même, les variations de l'acidité au cours de la maturation n'ont pas permis de découvrir un critère valable pour apprécier pratiquement le moment opportun de la cueillette. La transformation de l'amidon en sucre étant assez rapide aux approches de la maturation, la coloration par l'iode semble constituer un test auquel on peut avoir recours.

VAN DEN HENDE, A. — *La signification de l'analyse chimique du sol.* Revue de l'Agriculture, 2e année, n° 6, p. 511-517, juin 1949.

L'analyse chimique du sol est destinée à fournir des indications sur la fumure requise par les plantes cultivées. L'auteur expose les difficultés auxquelles se heurte l'interprétation des résultats de pareille analyse. L'établissement de la carte pédologique apportera une aide précieuse à l'agronome appelé à rédiger un avis scientifique de fumure.

DE LEENHEER, L. et WELVAERT, W. — *La caractérisation des profils pédologiques.* Revue de l'Agriculture, 2e année, n° 6, p. 518-529, 4 fig., juin 1949.

Pour l'examen pédologique préludant à l'établissement de la carte des sols de la Belgique, les auteurs utilisent des sondes d'une longueur de 1,50 m. Ils donnent quelques renseignements sur le travail de profilage, d'échantillonnage et d'analyse permettant de caractériser chaque

type de sol d'une région. La représentation graphique du profil hétérogène de Waarschoot est donnée en exemple.

De Leenheer, L. et Decaestecker, R. — *La détermination de la valeur agricole relative des divers types de sol dans une même région.* Revue de l'Agriculture, 2e année, no 6, p. 530-534, 1 fig., juin 1949.

Les auteurs ont mis en œuvre, dans la région de Furnes, une technique nouvelle inspirée du Prof. Edelman, de Wageningen. Le mode opératoire est décrit. L'unité d'expérimentation est la parcelle exploitée par un seul fermier. Les différences de production des différents types pédologiques de cette parcelle permettront de fixer la valeur agricole de chaque type de sol.

Cottenie, A. et De Necker, A. — *Essais comparatifs sur la nouure des tomates.* Revue de l'Agriculture, 2e année, no 6, p. 535-540, 1 fig., juin 1949. Bibl. : 5.

La nouure et le développement furent suivis sur des tomates Tuckwood dont les bouquets floraux avaient été traités à l'aide des produits suivants : ingrédient commercial à base d'acide monochlorophénoxylacétique, chlorhydrate paraphénylènediamine, acide β indolacétique, acide β indolacétique + chlorhydrate paraphènylénediamine, paraphénylènediamine. Des tableaux donnent des indications sur les pourcentages des plantes nouées et sur les rendements. L'aspect extérieur des fruits parthénocarpiques est décrit.

Cortvriendt, S. et Van Onsem, J. — *Les hormones et leurs applications principales dans l'horticulture.* Revue de l'Agriculture, 2e année, no 6, p. 541-547, juin 1949. Bibl. : 26.

Les auteurs passent en revue l'influence de l'emploi des substances de croissance sur les dégâts que la gelée cause aux arbres fruitiers, sur la floraison des fleurs à couper, sur la conservation des pommes-de-terre, sur le greffage, sur les mauvaises herbes.

Engelbeen, M. — *Applications agronomiques d'une étude sur la biologie florale du Quinquina au Kivu.* Agricultura, 47e année, no 2, p. 1-19, juin 1949. Bibl. : 5.

Les fleurs du quinquina sont caractérisées par leur hétérostylie. Engelbeen indique les répercussions de l'étude de la biologie florale sur la mise au point d'une méthode facile et rationnelle de fécondation artificielle et sur la simplification de la technique de l'amélioration de *Cinchona Ledgeriana* Moens au Kivu. Les résultats préliminaires obtenus à la station de Mulungu-Tshibinda ont confirmé le bien-fondé des conclusions permises par l'étude expérimentale.

CHABOT, G. et COSAERT, M. — *Contribution à l'étude de l'évolution des glucides durant la caramélisation des malts.* Fermentatio, n° 3, p. 33-48, 1949.

Les auteurs ont mis au point des méthodes de dosage à l'aide desquelles ils ont suivi l'évolution des différents glucides pendant la caramélisation des malts qu'ils ont analysés. Ils exposent les propriétés colorantes, aromatisantes et colloïdales des malts caramélisés. Le pouvoir réductonique de ces malts leur confère un rôle bonifiant dans la stabilisation des bières.

DECOUX, L. — *La dosseuse-niveleuse en relation avec la préparation superficielle du sol. Essais préliminaires.* Publ. Inst. belge Amél. Bett., 17e année, n° 4, p. 67-88, 15 fig., juillet-août 1949.

Des essais préliminaires réalisés au printemps 1949 ont permis de démontrer que l'intervention de la dosseuse-niveleuse est opportune dans la préparation superficielle du sol en vue du semis hâtif de la betterave. Ils ont permis de faire une discrimination parmi les instruments expérimentés.

DECOUX, L. — *Comment assurer la récolte inversée de la betterave sucrière ?* Publ. Inst. belge Amél. Bett., 17e année, n° 4, p. 89-118, 19 fig., juillet-août 1949.

Les grandes arracheuses de betteraves ne répondent pas, actuellement, aux exigences de la culture belge. L'inversion du procédé habituel de récolte permettrait une amélioration de l'arrachage : le décolletage préliminaire serait suivi de l'arrachage des racines décolletées. La récolte inversée permettrait de récupérer entièrement le vert de la betterave. A temps nouveaux, méthodes nouvelles. La vraie solution de la mécanisation de la récolte de la betterave réside dans la séparation de la machine décolleteuse et de la machine arracheuse.

BIERNA, V. (avec la collaboration de MATHIEU, M.). — *La végétation aquatique et la pisciculture en étang.* Pêche et Pisciculture, 60e année, n° 4, juillet-août 1949.

Les essais de traitement des plantes émergentes des étangs à l'aide de 2-4 D ont conduit à des résultats surprenants. Contrairement à toute attente, ce sont les Monocotylédones qui furent surtout sensibles. Au contraire, une des rares Dicotylédones de la végétation émergente, la Renouée aquatique, se montra particulièrement résistante.

LECRENIER, A., DERMINE, E. et TILKIN, N. — *La multiplication des espèces fruitières à petits fruits.* Revue de l'Agriculture, 2e année, n° 9, p. 783-795, septembre 1949.

La technique de la multiplication en pépinière des espèces fruitières à

petits fruits doit être guidée par la volonté de produire des sujets exempts de maladies et surtout de dégénérescence. Deux points retiennent surtout l'attention de nos confrères : la description et la détection des maladies importantes des genres *Ribes* et *Rubus* et l'identification des variétés par les caractères végétatifs.

VINCENT, G. — *L'importance de l'évolution actuelle dans l'alimentation des animaux.* Revue de l'Agriculture, 2e année, nº 9, p. 796-802, septembre 1949.

L'auteur suppute l'incidence que pourrait avoir l'amélioration de notre production fourragère indigène au point de vue de l'alimentation de notre cheptel. L'utilisation rationnelle des engrais, la transformation des pâturages permanents en prairies temporaires et la mise au point des procédés de conservation des fourrages permettraient d'augmenter considérablement la quantité et la qualité des aliments du bétail.

GUILLEMET, M. — *Sur les levures hautes pressées de boulangerie et la fermentation panaire.* Revue des Fermentations et des Industries alimentaires, t. 4, nº 5, p. 150-152, octobre 1949.

L'auteur aborde successivement les questions suivantes : caractéristiques des levures cultivées sur mélasses ; essai de détermination dans les levures en milieu aqueux des éléments éventuellement déficients ; hypothèses faites à propos de la vitesse de fermentation du maltose ; allure de la fermentation alcoolique dans la pâte avec les levures de mélasses ; levures de boulangerie et protéolyse dans la pâte boulangère ; levures hautes pressées de boulangerie et Mésentéricus ; la fermentation lactique en panification.

DEDEK, J. — *Conditions fondamentales de filtrabilité du jus de première carbonatation.* La Sucrerie Belge, 69e année, nos 5 et 6, p. 73-83, 1er et 15 novembre 1949.

Les conditions fondamentales d'une bonne filtration et sédimentation des jus carbonatés résident dans la production de gros grains et de grains secs, durs, non déformables. L'auteur expose les moyens de satisfaire à ces conditions : maintien d'un degré de sursaturation aussi bas que possible, ensemencement, agglomération des grains déjà formés.

VAN BENEDEN, G. — *Présence de vitamine C et de vitamine B dans des boues végéto-minérales et des masses planctoniques du massif cambrien de la Haute Ardenne.* Bull. du Centre belge d'Étude et de Documentation des Eaux, nº 4, p. 216-218, 1949/II.

L'auteur donne les quantités de facteurs biotiques (vitamines B et C) reconnues dans les boues végéto-minérales du massif cambrien de la Haute Ardenne, boues constituées par de l'argile ocreuse où abondent des ferro-bactériacées.

LECLERC, EDM., BEECKMANS DE WEST-MEERBEECK, I. et BEAUJEAN, P. — *L'oxygène dissous dans les eaux*. Bull. Centre belge d'Étude et de Documentation des Eaux, nº 4, p. 237-249, 1949 /II.

Les diverses méthodes de dosage de l'oxygène dissous dans les eaux qui ont été mises en œuvre au Centre Belge d'Étude des Eaux sont comparées entre elles. Les auteurs en donnent les caractéristiques : principe, réactifs en présence, sensibilité, durée, erreur probable, etc... Le méthode de Winkler et la méthode de Mohr modifiée par Lévy, avec, toutes deux, un essai à blanc, ont donné des résultats satisfaisants.

STEYAERT, R. — *Le problème des Pourridiés dans les cultures arbustives tropicales et sa portée sur les techniques d'ouverture des plantations*. Communication nº 100 présentée à la Conférence Africaine des Sols, Goma, Congo Belge, 8-16 novembre 1948. Bull. agr. Congo belge, vol. 40, fasc. 2, p. 1651-1678, 1949. Bibl. : 177.

Cinq Pourridiés dont l'évolution est fonction de la quantité de bois mort enfoui dans le sol causent des dégâts importants dans la cuvette centrale congolaise : *Regidiporus microporus*, *Fomes noxius*, *Ganoderma pseudoferreum*, *G. lucidum* et *Armillaria mellea*. Pour lutter contre les Pourridiés consécutifs à l'abattage des forêts faisant place aux cultures arbustives tropicales, il faudrait essoucher méticuleusement ou retarder suffisamment l'époque de la plantation pour arriver à l'épuisement complet des matières ligneuses du sol. Ces solutions étant peu séduisantes, c'est surtout vers les méthodes rationnelles d'ouverture des plantations que les méthodes de lutte doivent s'orienter.

FROESCHEL, P. et CLAEYS, R. — *Création de formes polyploïdes chez des plantes médicinales*. Biologisch Jaarboek, Dodonaea, 16e année, p. 118-128, 1949.

Le procédé de polyploïdisation est susceptible d'accroître la rentabilité des cultures belges de plantes médicinales. En traitant des parties méristématiques de tiges à l'aide de colchicine, les auteurs supposent avoir obtenu des plantes polyploïdes chez *Atropa Belladonna*, *Datura Stramonium*, *Hyosciamus niger* et *Digitalis purpurea*.

HERMANT, E. — *Description de quelques variétés de pommes de terre*. Le Bulletin Horticole, 67e année, n. s., vol. 4, nº 12, p. 372-375, 1er décembre 1949.

L'auteur décrit quelques variétés de pommes de terre présentant un intérêt pour la Belgique. Il apprécie leur valeur culinaire, culturale et commerciale. Il indique leur comportement vis-à-vis des maladies bactériennes, mycologiques et virologiques.

DE WEVER, J. et EMERY, W. — *Le dosage des acides amers au cours de la maturation du houblon*. Fermentatio, nº 5, p. 73-81, 1949.

Les auteurs ont suivi l'évolution des acides amers au cours de la

maturation de quelques variétés de houblons : Kent, Hallertau, Tettnang, Saaz et V/69. Ils ont constaté que l'acide β (lupulone) se forme avant l'acide α (humulone). La lumière favorise la formation de l'acide α. Afin d'éviter des pertes en acides amers, il y a lieu, après la cueillette, de conduire le houblon, rapidement, au séchoir.

Galoux, A. — *La forêt vierge de Boubin* (*Kubany*) (*Bohême*). Bul. Soc. centr. forest. Belg., 56e année, no 12, p. 489-511, décembre 1949.

La réserve forestière de Boubin que baigne le climat de type montagnard de l'Europe centrale a été maintenu, jusqu'à nos jours, à l'état primitif. Le hêtre, l'épicéa et le sapin en sont les essences fondamentales. Par sa majeure partie, le forêt vierge de Boubin se range dans l'alliance du *Fagion silvaticae*. L'auteur définit floristiquement cette alliance et dresse quelques relevés phytosociologiques. Il donne un aperçu de la structure des peuplements et du développement de la forêt de Boubin.

Roland, G. et Fagel, G. — *Contribution à l'étude de la transmission du virus* γ (*Solanum virus* 2, Orton). Parasitica, t. 5, no 3, p. 48-53, 1949.

Par leurs essais en serres d'isolement, les auteurs ont vérifié et complété les conclusions de Watson et Roberts sur la transmission du virus γ par puceron. Ce virus doit être considéré comme « non persistant ». Ce sont surtout les pucerons ailés qui sont à craindre comme vecteurs possibles du virus γ dans les champs. Les auteurs donnent les directives qui doivent inspirer l'expérimentateur procédant à des inoculations en laboratoire en vue de recherches sur la transmission du virus γ.

Dricot, Ch., Dufey et Bruggemans. — *La moissonneuse-batteuse en Belgique (suite)*. Équipement Rural, 1re année, no 6, p 293-365, mai 1949.

Pour s'adapter aux problèmes nouveaux que pose l'extension du moissonnage-battage, notre économie agricole devra subir d'importantes modifications dans les processus traditionnels de récolte. Les auteurs esquissent l'organisation du travail à la moissonneuse-batteuse d'après les observations qu'ils ont recueillies au cours d'essais entrepris, en 1947 et 1948, à la Station du Génie Rural à Gembloux avec la combine Massey-Harris. Ils donnent des indications sur la puissance requise, sur la consommation de carburant et de lubrifiant, sur les machines commandées par moteur auxiliaire, sur les qualités de travail, sur l'évaluation des pertes de graines. Étant donné le climat pluvieux de la Belgique, les moissonneuses-batteuses ne réaliseront pleinement leurs performances que si l'on peut disposer d'un séchoir à graines.

R. Georlette.

Documentation

LA CARTOGRAPHIE DES SOLS EN BELGIQUE (1)

Il y a plus de deux ans, s'est créé à Bruxelles, sous l'égide de l'I. R. S. I. A., un comité chargé d'organiser la Cartographie Pédologique de la Belgique et, parallèlement, la cartographie des groupements végétaux naturels. Dans notre pays, la création d'un Comité, n'implique pas nécessairement le passage à un stade de réalisation. Cependant, dans le cas présent, grâce à l'énergique direction de M. le Président Van Straelen, le stade des velléités est dépassé depuis longtemps : 3 centres travaillent à plein rendement, à Gand, Louvain et Gembloux.

Parmi les régions cartographiées en voie de prospection, citons : les Polders, les environs de Gand, la région sablo-limoneuse d'Alost, la région fruitière de Saint-Trond, le pays de Herve, les environs de Liège, la Hesbaye gembloutoise, le Plateau des Tailles en Hautes Ardennes.

Si vous désirez d'autres précisions techniques, je vous citerai le chiffre de 10.000.000 fr. représentant le budget actuel que l'I. R. S. I. A. met à la disposition du Comité de la Cartographie. Cette somme qui paraît assez rondelette à première vue, pourvoit au traitement d'une vingtaine de diplômés de l'enseignement supérieur et d'une cohorte impressionnante d'aides-cartographes, ouvriers, laborants, dessinateurs etc... et couvre les énormes frais de transports nécessités par un continuel déplacement sur le terrain.

Il importe, en premier lieu, de définir les buts que se proposent d'atteindre les cartographes et pédologues en promenant leurs sondes et leurs bèches sur tout le territoire national. Il s'agit de dresser un inventaire, c'est-à-dire, de découvrir quels sont les types de sols qui se partagent la surface du pays et de délimiter l'extension de chacun d'eux.

Il y a dans ce travail de classification, comme dans tout travail analogue, une part de conventionnel ; cependant, les cartographes s'inspirent de la pratique culturale pour délimiter les différents types. Un type est déterminé par un certain nombre de caractères morphologiques que l'on repère sur une profondeur de 1,50 m. en moyenne, soit par l'inspection des parois d'un profil creusé à cet effet, soit en examinant les échantillons prélevés à la sonde. Les caractères morphologiques qui sont les critères de la classification intéressent spécialement les groupes de facteurs inhérents à l'économie de l'eau et les facteurs ap-

(1) Communication présentée à l'ouverture des journées pédologiques organisées les 14 et 15 octobre 1949 par le Centre de Cartographie des Sols (Chaire de Pédologie — Institut Agronomique de Gembloux).

parents concernant le complexe sorbant, c'est-à-dire les colloïdes du sol.

La précision de la carte est fonction du nombre d'observations. On estime actuellement, qu'il faut une ou deux observations par Ha. pour atteindre un degré de précision compatible avec un haut rendement en hectares cartographiés.

La technique cartographique se résume par la présentation des instruments suivants : une sonde, un porte-cartes sur lequel est fixée la copie d'un plan cadastral, une boussole permettant les tracés des alignements à travers monts et vaux.

Et voici les stades successifs de la réalisation cartographique :

la carte de travail sur le terrain, copie de la carte cadastrale ;

la carte au net sur laquelle sont reproduits les points de sondages et profilages dûment numérotés ;

la carte coloriée sur laquelle les différents types de sols apparaissent aisément ;

enfin, la carte d'assemblage au 1/10.000 destinée à la publication.

Ces cartes sont accompagnées des rapports de profilages et sondages groupés par section de 500 ha. environ et accompagnés d'une étude synthétique sur l'ensemble des observations faites : justification des types de sols choisis, description du paysage, constatations agronomiques etc...

Le travail cartographique proprement dit est suivi par l'étude au laboratoire d'échantillons de terre correspondant aux types déterminés, afin d'en définir les propriétés granulométriques et plusieurs propriétés physico-chimiques importantes relatives spécialement au complexe sorbant. Le laboratoire de M. de Keyser à Gand, se charge enfin de l'étude roetgénographique des argiles.

A la phase analytique, fait suite une phase expérimentale consistant en essais en plein champ de manière à déterminer quantitativement la valeur agricole relative des types de sols reconnus.

La cartographie pédologique est accompagnée en principe de la cartographie des groupements végétaux naturels dont les indications sont précieuses pour déterminer la nature de la spéculation, soit agricole soit forestière, la mieux en équilibre avec les facteurs climatiques édaphiques.

A Gembloux, les phases analytiques et expérimentales sont effectuées sous la responsabilité de M. Demortier, Directeur de la Station de Chimie et de Physique Agricoles.

Il vous importe sans doute de connaître quelques-uns des résultats obtenus jusqu'à présent par les travaux des cartographes.

Il est un point que je tiens à souligner tout d'abord, quoiqu'intéressant avant tout l'ordre psychologique, à savoir que le Comité de la Cartographie des Sols a réussi, en tous cas, à créer des liens d'étroite collaboration entre de nombreux organismes scientifiques amenant les rivalités d'école et les conflits linguistiques à s'estomper petit à petit

devant l'importance de la tâche commune à réaliser sur le plan national. Dans le même ordre d'idées, la prospection méthodique de nos sols a pour conséquence l'apparition dans l'esprit des cartographes, de tellement de problèmes différents touchant à la fois à la pure spéculation et à l'application pratique, qu'il devient impossible à un seul homme de les résoudre tous par ses propres moyens. La Pédologie tend à prendre ce qui constitue, selon moi, sa véritable orientation : elle tend de plus en plus à devenir une science d'équipe, une science de synthèse. Et c'est la raison pour laquelle, dans une assemblée comme celle-ci, on voit se côtoyer : géologues, géographes, archéologues, préhistoriens, phytotechniciens, botanistes, phytosociologues, écologistes, sylviculteurs, spécialistes de l'hydraulique agricole, de l'urbanisme et du cadastre, chimistes et d'autres encore.

La Pédologie est science jeune en tant que science indépendante et, comme toute science jeune, elle a commencé par procurer des mécomptes et éveiller autour d'elle un certain scepticisme. La Pédologie, considérée d'un point de vue purement chimique, par exemple, si elle a rendu d'incontestables services, a donné lieu souvent à des conclusions ou généralisations sujettes à caution. Et c'est d'ailleurs un grand mérite de la cartographie, d'avoir posé le problème à ses débuts en montrant la grande diversité de nos sols même en région réputée homogène, même à l'échelle de l'ha. Les résultats, de quelque nature qu'ils soient, appliqués à un type de sol ne sont pas nécessairement utilisables pour d'autres types.

Il existe actuellement, grâce à la cartographie, une systématique des sols, comme il existe une systématique végétale ou animale avec toutes les conséquences spécifiques que cela comporte. Mais de même que la systématique végétale n'est pas le tout de la botanique, la cartographie des sols n'est pas le tout de la Pédologie. Il est bon de souligner ce fait pour éviter certains reproches qui commencent déjà timidement à se formuler.

Suivant une expression de M. le Président Van Straelen, la cartographie tisse un canevas relativement serré déjà sur lequel les Pédologues en collaboration avec de multiples chercheurs arrivent à créer une fine tapisserie. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, la technique cartographique s'améliore de plus en plus et le canevas devient de plus en plus fin.

Si nous voulons maintenant examiner d'autres fruits de la cartographie, nous citerons tout d'abord certains résultats secondaires, c'est-à-dire, ceux obtenus en des domaines scientifiques plus ou moins éloignés de la Pédologie et au sujet desquels les cartographes se gardent bien de négliger les observations. Il s'agit en premier lieu de renseignements concernant les épisodes les plus récents de la géologie de notre pays et spécialement concernant la géologie du quaternaire. Réciproquement, la géologie, et plus particulièrement la géologie du quaternaire, est un puissant adjuvant du cartographe qui découvre plus aisément et beaucoup plus rapidement les lois de la répartition horizontale et

verticale des sédiments meubles. Il faut noter encore, les découvertes intéressantes d'ordre historique, archéologique et de géographie humaine. Parmi les résultats majeurs et sans abandonner encore le plan spéculatif, il est à signaler les grands progrès réalisés dans les connaissances pédogénétiques, c'est-à-dire au sujet de l'origine des sols.

Ce chapitre de la Pédologie, fort délaissé jusqu'à présent, vient de s'enrichir d'une très riche documentation.

La géographie humaine s'est révélée en ce domaine, une science auxiliaire extrêmement précieuse. Il est bon de souligner ici que la valeur agronomique actuelle d'un sol est, pour une large part, tributaire de son évolution historique.

Abordant maintenant un plan plus pratique, la cartographie met en évidence, d'une manière particulièrement frappante, différents états de dégradation du sol. Nous pouvons distinguer plusieurs types de dégradation. Par extension de termes, nous pouvons tout d'abord parler de dégradation économique, quand un sol est soumis à une spéculation qui ne lui convient pas. Il n'est pas rare, de voir encore de nos jours, un cultivateur s'acharner à produire sur une terre inadéquate, un type de culture que son voisin parvient à rendre rentable mais sur des terres d'un autre type. Dans cet ordre d'idée, il faut considérer les pertes foncières définitives causées par l'utilisation industrielle quand elle est inconsidérée, de terres cultivables. C'est ici, qu'apparaît le rôle éminemment utile des services de l'Urbanisme, quand il s'agit de sauvegarder de manière permanente le patrimoine national au dépens d'intérêts particuliers et passagers. Urbanistes et Pédologues peuvent devenir d'ailleurs d'excellents collaborateurs grâce à la Cartographie.

Au sujet des terres les plus déshéritées, et sur lesquelles s'acharnent de petits cultivateurs opiniâtres, M. Edelman, le grand pédologue hollandais, et père de la cartographie moderne, disait un jour : « Il arrive un moment où le pédologue doit s'effacer devant le spécialiste de l'amélioration des plantes à qui il incombe, non seulement de découvrir ou créer des variétés augmentant la rentabilité des meilleurs terres mais également des variétés spécialement adaptées aux terres les moins favorisées ».

Un autre type de dégradation est la dégradation érosive qui grignote lentement mais sûrement le capital-sol de nos régions.

Il suffit de rappeler, en premier lieu, les facteurs naturels d'érosion qui sont connus de tous. On a commis pendant longtemps l'erreur de n'attacher d'importance aux facteurs d'érosion que pour certaines régions du globe où leur action est en effet très rapide : les régions montagneuses, par exemple, où les fortes pentes créent une instabilité permanente des roches meubles ; les régions tropicales où les problèmes d'érosion font actuellement l'objet d'études très pressantes ; les régions semi-arides, soumises aux actions éoliennes, etc...

Dans nos régions tempérées, si nous considérons l'action érosive des agents naturels à l'échelle séculaire, nous admettrons facilement qu'il existe un problème de lutte contre l'érosion. Il est remarquable

de constater que dans les siècles passés, l'homme s'est déjà soucié de ces problèmes avec peut-être plus d'intérêt que son congénère du 19 et 20me siècle, à preuve, l'établissement de terrasses sur sols en pente dont les vestiges se rencontrent encore en de nombreux points du pays.

Aux effets de l'érosion naturelle, il faut joindre les effets de l'érosion artificielle due à l'exploitation humaine de terre à briques, tourbes, etc... Les prélèvements qui en résultent sont certes la source de revenus considérables mais momentanés qui ne compensent jamais quand ils sont importants les pertes définitives de fertilité dont toute une région risque de souffrir.

Il est un 3me type de dégradation, c'est la dégradation pédologique ou physico-chimique dont sont atteints les sols chez lesquels l'homme a rompu un état naturel d'équilibre qui existait entre le sol, le végétal, le climat. L'exemple le plus connu de ce type de dégradation nous est offert par les landes à bruyères, l'ultime aboutissement d'une évolution régressive.

C'est ici qu'est posé également ce problème fameux et controversé de l'épicéa en Ardennes auquel d'ailleurs, il appartiendra aux forestiers de trouver une solution en dernier ressort.

La dégradation pédologique est liée à une modification des associations végétales que décèlent les phytosociologues qui deviennent ainsi des collaborateurs indispensables pour déterminer, d'une part, le degré de dégradation, pour fixer d'autre part, le type de végétation vers lequel il faut tendre pour rétablir un état d'équilibre avec les facteurs naturels.

A ce type de dégradation physico-chimique, sont liés de nombreux problèmes. Certains sont posés de longue date : la lutte contre l'acidification des terres pour n'en citer qu'un. D'autres sont d'une brûlante actualité.

La structure qui apparaît actuellement comme le reflet le plus sûr de l'état de santé du sol, fait l'objet de nombreuses recherches. Son étude est liée à celle de l'humus dont on se préoccupe de plus en plus suite au progrès de la motorisation agricole. Et l'humus est considéré non seulement quantitativement mais qualitativement, tenant compte tout spécialement de ses qualités sorptives.

Signalons enfin, le 4me type de dégradation due à des modifications nuisibles du niveau de la nappe phréatique, causées souvent par un excès ou un défaut de drainage.

Il faut de nouveau inscrire à l'actif de la cartographie des sols, de permettre sinon la découverte, tout au moins la mesure de l'extension spatiale de tel ou tel type de dégradation.

Nous avons déjà signalé cet autre résultat de la découverte et de la classification de nouveaux types de terre même en région très homogéniaire, comme conséquence, la possibilité d'une meilleure spécialisation des terres comprises non seulement au point de vue de la spéculation à entreprendre, mais également au point de vue des pratiques culturales et de la fumure.

La cartographie des sols enfin, et ce n'est pas son moindre mérite, a attiré l'attention de nombreuses autorités politiques ou administratives sur l'importance des problèmes pédologiques actuels.

Et voici pour conclure : la question de la protection du sol contre toute forme de dégradation est posée de manière impérative. Les conditions pédologiques d'une plus grande rentabilité de nos terres sont à l'étude de façon pressante.

Je me permets d'émettre le vœu que, sous l'égide du Comité pour l'Établissement de la Carte Pédologique de Belgique et sous l'égide de nos trois Instituts Agronomiques se constituent de nouvelles et nombreuses équipes de travail groupant des spécialistes venus de tous les points de l'horizon scientifique ; et que se multiplient les contacts entre tous ceux qui ont à cœur la sauvegarde du patrimoine agricole de notre Patrie.

G. Manil.
Chargé de cours,
Institut Agronomique de l'État à Gembloux,
Chaire de Pédologie.

NOTES SUR LA LÉGENDE EMPLOYÉE POUR LA CLASSIFICATION DES SOLS DANS LES ENVIRONS DE GEMBLOUX (1)

La légende employée pour classer les profils des sols de la région Gembloux-Chastres-Fleurus, en voie de cartographie pédologique, est le fruit de plusieurs milliers de sondages et profilages.

Trois éléments fondamentaux servent à caractériser les profils :

1° L'histoire du profil, c'est-à-dire les données pédogénétiques. Avant l'intervention humaine, la région prospectée était couverte de forêts qui ont imposé aux sols un profil caractéristique. Par suite de l'intervention de l'homme à diverses périodes de l'histoire, principalement par défrichement de la forêt primitive, le profil primitif a subi des actions diverses comme l'érosion à des stades divers (profils tronqués) et localement des actions d'accumulation (colluvions).

2° Les facteurs intéressant l'économie de l'eau comme : les conditions générales de perméabilité ; la profondeur de la nappe phréatique ; l'existence d'horizons imperméables ou peu perméables.

3° La texture du matériau de départ. Il existe dans la région de

(1) Résumé de la communication présentée le 15 octobre 1949, préalablement à l'excursion cartographique dans les environs de Sombreffe (Journées Pédologiques des 14 et 15 octobre).

Gembloux, plusieurs niveaux de limons quaternaires caractérisés par des propriétés lithologiques différentes suivant les niveaux. D'autre part, le substratum géologique antéquaternaire (sables tertiaires, argiles secondaires, schistes et quartzites primaires) vient localement influencer la composition minéralogique du sol.

En partant de ces éléments, on distingue quatre grandes séries de sols :

1° La 1re série groupe les sols limoneux proprement dits. La roche-mère est constituée uniquement des limons du quaternaire supérieur (loess) qui s'étalent en manteau plus ou moins épais sur la majeure partie de la Hesbaye.

Cette série peut comporter des profils forestiers primitifs plus ou moins intacts, des profils tronqués par l'érosion et des profils de colluvions.

2° Dans la seconde série, la couverture limoneuse a été soulevée dans la majeure partie. Le substrat géologique se situe près de la surface. Des éléments appartenant à ce substrat se mêlent aux limons typiques.

Les profils de cette série sont cartographiés d'après la profondeur et la perméabilité du substrat géologique (limon sur sables, sur argiles, sur schistes, etc...)

3° Le substratum géologique vient en affleurements. La nature lithologique est prédominante pour établir la classification (sables, quartzites, schistes, calcaires, etc...)

4° Nous avons enfin les dépôts de fonds de vallée (alluvions) recouverts ou non de colluvions d'apport latéral.

A. Pecrot,
Chef du Secteur cartographique
de Gembloux.

SYMBOLES RECOMMANDÉS POUR LES UNITÉS LÉGALES PAR LE MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

(Direction Générale du Commerce — Direction technique des Poids et Mesures — Palais du Cinquantenaire - Bruxelles 4).

Décision ministérielle du 27 *juin* 1941.

1	LONGUEUR
kilomètre	km
mètre	m
décimètre	dm
centimètre	cm
millimètre	mm
micron	μ
millimicron	mμ

2	SURFACE
kilomètre carré	km²
hectare	ha
are	a
mètre carré	m²
centiare	ca
décimètre carré	dm²
centimètre carré	cm²
millimètre carré	mm²

3	VOLUME
mètre cube	m³
hectolitre	hl
litre	l
décimètre cube	dm³
décilitre	dl
centilitre	cl
millilitre	ml
centimètre cube	cm³
millimètre cube	mm³
microlitre	μl

4	MASSE
tonne	t
kilogramme	kg
gramme	g
décigramme	dg
centigramme	cg
milligramme	mg
microgramme	μg

5	ÉLECTRICITÉ
megohm	MΩ
ohm	Ω
microhm	μΩ
ampère	A
milliampère	mA
microampère	μA
kilovolt	kV
volt	V
millivolt	mV
microvolt	μV
kilowatt	kW
watt	W
milliwatt	mW
kilovoltampère	kVA
kilowattheure	kWh
wattheure	Wh
wattseconde (joule)	J
ampèreheure	Ah

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS GÉNÉRALES :

1. Il est bien entendu que, dans le tableau ci-contre, il s'agit de symboles et non pas d'abréviations. Ce fait entraîne les conséquences suivantes :

1° suppression du point ;

2° invariabilité au pluriel ;

3° invariabilité avec la langue ;

4° importance de majuscules ou de minuscules.

Dans les textes dactylographiés, les symboles dans lesquels figurent les lettres grecques « mu » et « omega » seront, ou bien évités par l'emploi de la dénomination entière, ou bien ajoutés à la main.

2. On remarquera que dans ce tableau ne figure pas une série d'unités, telles que, par exemple, l'hectomètre, le décamètre, l'hectogramme, le décagramme etc. La raison en est que l'emploi de ces unités est pratiquement inutile et même nuisible.

Il va de soi que le mot « décalitre », par exemple, pourra continuer d'être employé, sans symbole, pour désigner l'instrument matériel constitué par une mesure de capacité de 10 litres, de même que le mot « décamètre » pour désigner une chaîne ou un ruban de 10 mètres, etc., mais le volume ou le prix d'une marchandise ne pourront plus s'évaluer ou se fixer par décalitres, de même que des longueurs ne pourront plus être imprimées ou payées en décamètres.

COMMENTAIRES PARTICULIERS :

Longueur :

Le symbole m /m ne peut être employé que pour désigner une grandeur, telle qu'un angle de pente, s'exprimant en mètres par mètre.

Surface :

1° La notation « A. » désigne la mesure anglo-saxonne appelée « acre ».
2° L'expression « centiare » peut être remplacée par « mètre carré ».

Volume :

1° Le mot « stère » peut être employé pour le bois de chauffage, mais il convient de l'écrire en toutes lettres.

2° A la machine à écrire, on écrira « litre » en toutes lettres, pour éviter la confusion avec le chiffre 1.

Masse :

1° L'expression « gr. » désigne le poids anglais appelé « grain ».

2° Le tableau en question étant applicable à la prescription des médicaments, il y a lieu, le cas échéant, d'écrire le mot « goutte » en entier.

Electricité :

L'emploi de l'hectowattheure est interdit depuis le 27-9-1941.

Photométrie :

On se référera, jusqu'à nouvel ordre, aux recommandations publiées par le Comité National Belge de l'Éclairage

MESURES ANGLO-SAXONNES

Le développement des relations avec les pays anglo-saxons nous oblige bon gré mal gré à nous familiariser quelque peu avec les unités de poids et mesures utilisés dans ces pays conjointement au système métrique.

On trouve un peu partout des tables de conversion mais malheureusement la plupart d'entre elles sont erronées ou imprécises. Il faut savoir en effet que le même mot anglais désigne parfois des unités très différentes aux États-Unis ou en Angleterre.

Une solution du problème consiste dans la publication d'une table très détaillée donnant les divers équivalents avec le maximum de précision possible, en spécifiant les significations différentes que possède le même mot.

Cette solution présente toutefois un gros inconvénient : c'est que l'œil, mis en présence d'une multitude de chiffres, n'en retient aucun ou bien les confond. Beaucoup d'intéressés mettent la table de côté, sans la lire, croyant la retrouver lorsqu'ils en auront besoin. Si même ils la retrouvent à ce moment, ils risquent de se tromper en la consultant parce qu'ils ne l'ont jamais lue en entier et encore moins étudiée.

C'est pourquoi nous nous proposons de ne publier une telle table qu'après avoir fait connaître par des articulets isolés les principales unités anglo-saxonnes.

Dans ces articulets, dont le titre lui-même sera choisi pour faire ressortir l'équivalent à retenir, nous nous limiterons à donner les équivalents métriques avec trois chiffres seulement, car c'est le maximum qui se retient aisément. La précision de cet équivalent est donc d'un demi pour mille au maximum et d'un demi pour cent au minimum, ce qui est amplement suffisant dans la plupart des cas.

Le Service de la Métrologie, 229, rue de la Loi, à Bruxelles, est à la disposition des intéressés qui auraient réellement besoin d'une plus grande précision ou de plus amples détails.

UN INCH ÉGALE 25,4 MILLIMÈTRES.

La principale mesure de longueur anglo-saxonne utilisée en mécanique est l'*inch*, pluriel : *inches*, abréviation : *in.*, symbole : ".

Nous disons de préférence l'inch et non le pouce car le mot « inch » évite toute confusion avec les divers pouces qui existaient en Europe avant l'introduction du système métrique et dont il subsiste des vestiges dans certains usages. Le mot « inch » est aussi plus court que les mots « pouce anglais » ou « pouce américain ».

L'inch de l'empire britannique (imperial inch) et l'inch américain (U. S. inch) ne diffèrent que d'une quantité absolument insignifiante, contrairement à ce qui existe pour d'autres unités.

D'après le Bureau of Standards, des États-Unis,

1 imperial inch = 25,399956 mm (détermination de 1922-24)
1 U. S. inch = 25,400051 mm (adopté légalement en 1866).

La différence provoquerait, a-t-on fait observer, un écart de 16 cm dans la course olympique du Marathon, mais c'est là théorie pure, car une distance d'environ 34 km sur le terrain n'est pas susceptible d'être mesurée avec une telle précision dans un but sportif et les erreurs inévitables de mesure sont bien supérieures à l'écart en question.

Cette différence provient de ce que l'inch impérial est défini sur la base de l'étalon impérial britannique du yard tandis que l'inch américain est défini sur la base du mètre international. Cette dernière définition a été choisie à la suite de déterminations expérimentales déjà très précises du rapport du yard au mètre.

Les progrès de la technique ont permis de faire ultérieurement des déterminations un peu plus poussées, mais la définition de l'inch américain n'a pas été modifiée, de sorte qu'il existe en principe une différence entre les deux inches.

Cette différence est toutefois moindre que celle qui existe entre le litre et le décimètre cube, définis l'un par l'étalon du kilogramme, l'autre, par l'étalon du mètre.

Pour les besoins de la pratique, il suffit parfaitement de retenir l'équivalent suivant :

1 inch (anglais ou américain) = 25,4 mm

Cet équivalent est d'ailleurs pris comme base *exacte* par les principaux organismes de normalisation, qui définissent ainsi un troisième inch, intermédiaire entre les deux précédents.

L'inch se divise souvent suivant la loi binaire. Si l'on a fréquemment affaire à des fractions non décimales de l'inch, on peut utilement recopier sur un carton et garder à portée de la main le tableau suivant :

Inches		*mm*	*Inches*		*mm*
8/4 ou 2	=	50,8	1/2	=	12,7
7/4	=	44,5	3/8	=	9,53
6/4 ou 1,5	=	38,1	1/4	=	6,35
5/4	=	31,8	1/8	=	3,18
4/4 ou 1	=	25,4	1/16	=	1,59
7/8	=	22,2	1/32	=	0,794
3/4	=	19,1	1/64	=	0,397
5/8	=	15,9	1/128	=	0,199

DISTINGUONS MM ET M/M ; CETTE DERNIERE NOTATION EST GÉNÉRALEMENT INCORRECTE OU INUTILE

La notation mm est le symbole du millimètre ; le premier m signifie millième et le second, mètre. Cette notation est définie par la Conférence Générale des Poids et Mesures, organisme légalement reconnu par la plupart des États du monde entier, y compris les pays anglo-saxons. Elle figure déjà dans plusieurs législations.

Toute infraction à cette notation constitue une faute d'orthographe, un manque de normalisation, voire même dans certains pays une infraction susceptible de sanctions pénales.

L'ajoute d'un point à cette notation, sauf évidemment à la fin d'une phrase, est non seulement inutile mais erronée, puisqu'il s'agit d'un symbole et non d'une abréviation.

Il en est de même d'un s au pluriel ; les symboles ne varient pas au pluriel et s est le symbole de la seconde, unité de temps.

Certains écrivent m/m comme symbole du millimètre. C'est une erreur. Le symbole m/m signifie « mètre par mètre ». Il ne peut servir à désigner que des grandeurs qui sont le rapport géométrique de deux longueurs, par exemple une pente et encore convient-il dans ce cas de n'en faire usage que dans le cas d'une très forte pente, une pente ordinaire s'exprimant mieux en cm/m et une très faible pente en mm/m. Il est alors toutefois plus simple de s'exprimer en % ou en ‰. Ces notations sont équivalentes aux précédentes car on a littéralement : m/m = 1, c (préfixe = centi) = 0,01 = 1 %, m (préfixe = milli) = 0,001 = 1 ‰.

Un autre exemple de cas où l'on pourrait parfois justifier l'emploi du symbole m/m est celui d'un allongement relatif. Toutefois on ramène souvent cet allongement relatif à l'unité de la cause qui le produit et dans ce cas cette unité doit intervenir également dans le symbole et comme ci-dessus le rapport des longueurs sera habituellement exprimé en fraction décimale, le millionième par exemple.

Le respect absolu des symboles dans les formules est un précieux moyen d'éviter les erreurs dans les calculs.

M. Jacob,
Directeur du Service de la Métrologie
du Ministère des Affaires Économiques
et des Classes moyennes.

LA MUTATION CHEZ LES LEVURES ET LA CRÉATION EXPÉRIMENTALE DE NOUVELLES RACES STABLES.

Les modifications héréditaires de propriétés physiologiques provoquées expérimentalement chez les levures peuvent atteindre différents caractères : forme initiale, grandeur des colonies, rapidité du développement, intensité de la croissance... Parmi elles, celles portant sur les propriétés fermentatives (perte ou acquisition d'enzymes nouveaux) intéressent au plus haut point la technique industrielle.

1. *Hybrides intergénériques et interspécifiques.*

Au point de vue génétique, il a été constaté que la présence d'un enzyme, dans les croisements, domine l'absence d'enzyme.

Au Laboratoire Carlsberg, à Copenhague, O. WINGE a réalisé les hybrides interspécifiques :

Saccharomyces ellipsoideus × *S. validus* ;
Saccharomyces validus × *S. italicus* ;
Saccharomyces spec. 769 × *S. cerevisiae* ;
Saccharomyces spec. 769 × *S. Mandschuricus*,

WINGE a aussi réalisé des hybrides intergénériques :

Zygosaccharomyces Priorianus × *Saccharomyces cerevisiae.*

Les savants japonais YAMAMOTO (1940) et TAKIZAWA (1939) ont vérifié les résultats de WINGE et créé une série d'hybrides interspécifiques et intergénériques.

2. *Les radio-races de G. A. Nadson.*

C'est à l'Institut de Rœntgenologie et de Radiologie de Leningrad et au Laboratoire de Microbiologie de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S. que G. A. NADSON et ses élèves : G. S. PHILIPPOV, KRIVISSKY, KONDRATIEWA, ROKHLINA... réussirent à créer de nouvelles races stables chez diverses levures.

Dès 1919, G. A. NADSON utilisa le radium comme agent inducteur. Il fit appel aux rayons X non filtrés, aux préparations de bromure de radium et, le plus souvent, à l'émanation du radium (radon). Les levures qui extériorisèrent des caractères nouveaux transmissibles par hérédité furent dénommées des « saltants », par analogie avec les « mutants » des végétaux supérieurs.

Vers 1925, NADSON et ses élèves obtinrent des radio-races et des rœntgeno-saltants inédits chez plusieurs *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces* et *Nadsonia*.

En 1932, PHILIPPOV créa des rœntgeno-races en faisant agir des rayons X sur la levure *Torulopsis glutinis*, une « levure rose » très répandue dans la nature.

Les changements héréditaires peuvent consister soit dans la perte,

soit au contraire dans l'acquisition de propriétés. Ainsi, NADSON signale qu'une rœntgeno-race n° 45, saltant de la levure *Nadsonia fulvescens*, est dépourvue de la diastase protéolytique que possède la race initiale et ne fait fermenter que trois sucres : le glucose, le saccharose et le maltose, alors que la race initiale en fait fermenter cinq : le glucose, le lévulose, le galactose, le saccharose et le maltose. Par contre, une nouvelle race obtenue par OLENOV, en 1935, à partir de *Zygosaccharomyces Mandshuricus*, levure d'Extrême Orient qui fait fermenter le glucose, le lévulose et le saccharose, est un exemple d'acquisition de nouvelles capacités fermentatives.

Il y a lieu de signaler aussi qu'on peut obtenir des roentgeno-races de *Torulopsis glutinis* contenant beaucoup plus de graisse dans leurs cellules que la race initiale.

On incline à croire que la radiosensibilité des microorganismes est une fonction de l'âge. Elle est grande dans la jeunesse et surtout dans la vieillesse. Les cultures séniles en proie à l'auto-intoxication sont prodigues en nouvelles races. NADSON pense que tout facteur extérieur ou toute condition intérieure concourant au vieillissement de la levure provoque l'apparition de saltants.

3. *Saltants obtenus par divers facteurs.*

Les élèves et collaborateurs de Nadson supputèrent, chez la même souche de *Saccharomyces cerevisiae*, l'action de divers facteurs sur la formation de nouvelles races stables. KOUDRIAWTZEV et LANGE étudièrent l'action du froid ; KRASSILNIKOV, celle des températures superoptima ; KONDRATIEWA, celle des sels de calcium ; MEISSEL, celle du chloroforme et du cyanure de potassium ; LEVAN, BAUCH et SKOVSTED, celle du camphre.

La symbiose est aussi un phénomène biologique induisant des saltations. SAENKO a constaté que la levure *Saccharomyces apiculatus* vivant en commun avec la levure de vin *Saccharomyces ellipsoideus* donne naissance à des saltants.

Y. POURBAIX a montré que le styryl 430, un corps cancérigène, altérait le métabolisme du glucose chez les levures. Partant de l'idée de WARBURG selon lequel la cellule cancéreuse ne diffère de la cellule normale que par une déviation du métabolisme du glucose, J. DE CLERCK et Mlle POURBAIX, travaillant au Laboratoire de Zymotechnie de l'Université de Louvain, essayèrent l'action *prolongée* du styryl 430 sur une suspension concentrée d'une levure du type *Saccharomyces cerevisiae*. Ces auteurs semblent avoir obtenu de véritables mutations. L'addition à la levure, soit de nucléinate de soude, soit de levure bouillie, annihile l'action du styryl.

4. *Bibliographie.*

Les lecteurs trouveront ci-dessous les références bibliographiques qui ont permis la rédaction de cette courte étude documentaire.

BAUCH, R. — *Experimentelle Mutationslösung bei Hefe und anderen Pilzen durch Behandlung mit Campher, Acenaphten und Colchicin.* Die Naturwiss., 29, 503, 1941.

BAUCH, R. — *Experimentelle erzeugte Polyploidreihen bei der Hefe.* Die Naturwiss., 29, 687, 1941.

BAUCH, R. — *Experimentelle Mutationslösung bei der Hefe durch chemische Stoffe.* Wochenschr. für Brauerei, nº 1 und 2, 1942.

BAUCH, R. — *Experimentelle Auslösung von Gigas-Mutationen bei der Hefe durch carcinogene Kohlenwasserstoffe.* Die Naturwiss., 30, 263, 1942.

CONSTANTIN (Mlle T.). — *Formes anormales déterminées chez Saccharomyces cerevisiae par l'action des rayons ultraviolets.* Rev. gén. Bot., t. 55, nº 656, septembre-octobre 1948.

DE CLERCK, J. et Mlle Y. POURBAIX. — *Mutation d'une race de levure sous l'influence d'un corps cancérigène, le styryl* 430. Acta Biologica Belgica 1942.

DE CLERCK, J. et Mlle Y. POURBAIX. — *Action réversible du moût de malt sur une mutation de levure provoquée par le styryl.* Acta Biologica Belgica, 1942.

KRASSILNIKOV, N. — *Rassenbildung bei Saccharomyces cerevisiae. I. Die « spontane » Rassenbildung.* Bull. Acad. Sci. U. R. S. S. Classe des Sciences math. et nat., 1934.

KRASSILNIKOV, N. – *Rassenbildung bei Saccharomyces cerevisiae. II. Die Rassenbildung unter dem Einfluss supraoptimaler Temperatur.* Bull. Acad. Sc. U. R. S. S. Cl. des Sc. math. et nat., 1934.

LEVAN, A. — *Studies on the camphor reaction of yeast.* Hereditas, 33, 457, 1947.

LINDEGREN, C. — *Segregation, mutation and copulation in Saccharomyces cerevisiae.* Ann. Miss. Bot. Garden, 30, 453, 1943.

MEISSEL, M. — *Die Wirkung des Chlorophorms auf die Entwicklung der Hefe.* Wochenschrift f. Brauerei, 1928.

MEISSEL, M. — *Wirkung der Cyansalze auf die Entwicklung der Hefe.* Zentralbl. f. Bakteriologie, 1933.

NADSON, G. et PHILIPPOV, G. — *Influence des rayons X sur la sexualité et la formation des mutants chez les champignons inférieurs.* C. R. Soc. Biol., Paris, 1925.

NADSON, G. et PHILIPPOV, G. — *De la formation de nouvelles races stables chez les champignons inférieurs sous l'influence des rayons X.* C. R. Acad. Sci., Paris, 1928.

NADSON, G. et PHILIPPOV, G. — *Action excitante des rayons ultra-violets sur le développement des levures et des moisissures.* C. R. Soc. Biol., Paris, 1928.

NADSON, G. et PHILIPPOV, G. — *De la formation de nouvelles races stables de microorganismes sous l'influence des rayons X. II. Description des races de Sporobolomyces. III. Apparition de races chez les Sporobolomyces.* C. R. Acad. Sc. de l'U. R. S. S., 1931.

NADSON, G. et PHILIPPOV, G. — *De la formation des nouvelles races*

stables des microorganismes sous l'influence des rayons X. Races de Sporobolomyces. Annales de Roentgénologie et de Radiologie, Leningrad, 1932.

NADSON, G. und ROCHLIN, E. — *Ueber Radiumheferassen.* Arch. f. Mikrobiologie, 1933.

NADSON, G. — *Sur les variations héréditaires provoquées expérimentalement chez les levures.* C. R. Acad. Sc. Paris, 1935.

NADSON, G. — *Changements des caractères héréditaires provoqués expérimentalement et la création de nouvelles races stables chez les levures.* Act. scientifiques et industrielles, Hermann, Paris, 1937.

OLENOV, J. — *Ueber die Bildung neuer Rassen bei Zygosaccharomyces Mandshuricus SAITO unter dem Einfluss der Radiumemanation.* Zentralbl. f. Bakteriologie, 1935.

OLENOV, J. — *De la formation des races sous l'influence de l'émanation du radium chez le Zygosaccharomyces Mandshuricus SAITO.* Institut de Rœntgénologie et Radiologie, Leningrad, Session annuelle, 1935.

OLENOV, J. — *On the adaptation value of experimentally provoked hereditary changes in yeasts.* Arch. f. Mikrobiologie, 1936.

OLENOV, J. — *On the factors influencing the struggle for life between races of the yeasts species Zygosaccharomyces Mandshuricus.* Arch. f. Mikrobiologie, 1936.

PHILIPPOV, G. — *Formation de races chez le Torulopsis glutinis (Torula glutinis) après l'action des rayons X.* Annales de Rœntgénologie et de Radiologie, Leningrad, 1932.

PROUZANSKAYA, E. — *La symbiose comme facteur génétique de races chez les microbes.* C. R. Acad. Sc. de l'U. R. S. S.,1934.

RENAUD, J. — *Les races de levures obtenues par irradiation sont-elles semblables aux races naturelles ?* C. R. Soc. Biol., Paris, 137, p. 131-132, 1943.

SANSOME, E. — *Recent genetical experiments with yeasts.* Nature, London, n° 3976, p. 52-53, January 12, 1946.

SCHACHNER, J. — *Trigonopsis variabilis nov. gen. et sp.* Zeitschrift f. ges. Brauwesen, 1929.

SKOVSTED, A. — *Successive mutations in Nadsonia Richteri KOSTKA.* C. R. Labor. Carlsberg. Sér. physiol., 23, 409, 1943.

SKOVSTED, A. — *Induced camphor mutations in yeast.* C. R. Labor. Carlsberg. Sér, physiol., vol. 24, n° 21, p. 249-262, 1948.

SUBRAMANIAM, M. K. — *Induction of polyploidy in Saccharomyces cerevisiae.* Curr. Sci., 14, 234, 1945.

TAKIZAWA, R. — *Study on hybridization of yeast. Saccharomyces validus × baking yeast and Japanese Sake yeast Nada* n° 14 × *Kyokai* n° 1. The Japanese Journ. of Gen., 15, 351, 1939.

THAYSEN, A. C. and MORRIS, M. — *Preparation of a giant strain of Torulopsis utilis.* Nature, 152, p. 526, 1943.

VON EULER, H., AHLSTRÖM, L. und HÖGBERG, B. — *Veränderungen der Hefezellen durch Röntgenstrahlen und durch chemische Substanzen.* Hoppe-Seyler's Ztschr. Physiol. Chem., 277, n° 1-2, p. 1-25, 1942.

WINGE, Ö. — *Artificial species hybridization in yeast.* C. R. Lab. Carlsberg, sér, physiol., 22, p. 235, 1938.
WINGE, Ö. — *On 14 new yeast typed produced by hybridization.* C. R. Lab. Carlsberg. Sér. physiol., 22, p. 337, 1939.
WINGE, Ö. — *Croisement interspécifique chez les Champignons.* Scientia Genetica, vol. 2, fasc. 2-3, avril 1942.
WINGE, Ö. — *On segregation and mutation in yeast.* C. R. Travaux Laboratoire Carlsberg, Sér. physiol., vol. 24, nº 8, 1944.
YAMAMOTO, J. — *An intergeneric hybrid in Saccharomycetes.* Botany and Zoology, 8, 92, 1940.

5. *Conclusion.*

Les variations héréditaires produites chez les levures ont non seulement une grande importance théorique en génétique mais elles ont aussi un rôle pratique considérable.

Les nouvelles races de levures ainsi créées sont élevées en cultures pures. Les conditions de vie en laboratoire diffèrent beaucoup des conditions de vie naturelles ou industrielles. D'où la nécessité de suivre d'une façon continue le comportement des races de laboratoire dans la nature ou les industries de fermentations.

R. GEORLETTE.

LES TUMEURS VÉGÉTALES

En 1907, Erwin F. SMITH découvrit l'agent spécifique pathogène qui permit d'obtenir des tumeurs expérimentales chez les végétaux. Il s'agissait du *Bacterium tumefaciens* qu'on appelle, de nos jours, *Phytomonas tumefaciens.*

Les intéressantes recherches que SMITH consacra aux « crowngalls » semblaient plaider en faveur de l'origine microbienne du « cancer » végétal. Pendant longtemps les botanistes crurent apporter une contribution importante à l'étiologie du cancer animal et à la thérapeutique du cancer humain.

Les « crown-galls » des auteurs américains ne sont certes pas sans présenter des ressemblances avec les cancers animaux. Mais comme chez les plantes la croissance est intermittente, l'extériorisation des tumeurs végétales n'est pas identique à celle des néoplasies humaines ou animales.

Les affirmations de LEVINE alléguant que les « crown-galls » résulteraient d'un processus local de défense, d'une sorte de réaction inflammatoire de la plante contre l'intrusion d'un parasite ou l'action d'un irritant spécifique, paraissent dénuées de fondement.

MAGNUS pense que deux facteurs interviennent dans la production des galles :

1º un facteur d'ordre général : une riposte consistant en une multiplication du tissu voisin non différencié suit la blessure de la plante.

2° un facteur d'ordre spécial : une néoplasie spécifique et complexe aboutit à la production d'une tumeur vraie.

J. Magrou ayant soumis des branches de *Chrysanthemum frutescens* à des piqûres par aiguilles infectées de *Bacterium tumefaciens* a observé la production de tumeurs que compliquèrent des malformations insolites du type « balai de sorcière », ramuscules à entre-nœuds très courts partant des tumeurs. Ces cas de malformations signalés par Magrou sont à rapprocher de ceux que Smith constata chez des plantes infectées par *Bacterium tumefaciens* : rameaux fasciés naissant d'une tumeur expérimentale déclenchée chez la Capucine (*Tropaeolum majus)*; rameaux abondamment ramifiés se rapprochant du balai de sorcière du *peach yellows*, maladie à virus du Pêcher, observés chez *Bryophyllum calycinum*.

D'un balai de sorcière porté par un Œillet cultivé qui n'extériorisait aucune tuméfaction, Smith a isolé une souche de *Bacterium tumefaciens* provoquant des tumeurs chez le Ricin et chez le Tabac.

Magrou a souvent observé chez *Chrysanthemum frutescens* inoculé avec *Bacterium tumefaciens* des tumeurs secondaires se développant sur les tiges ou sur les feuilles, à quelque distance des tumeurs primitives. Si Magrou obtint fréquemment ces tumeurs secondaires chez le Chrysanthème, il ne les vit apparaître qu'exceptionnellement chez le Pelargonium et jamais chez la Tomate et chez le Ricin.

Selon une communication faite par L. Rives, en 1932, à l'Académie d'Agriculture de France, les tumeurs végétales les plus malignes constatées après inoculation expérimentale de *Bacterium tumefaciens* à des *Pelargonium* cultivés sur différents milieux, apparaissent sur les tissus les moins riches en potassium. A l'inverse de ce que l'on observe chez les animaux, une carence en potassium favoriserait la cancérisation chez les végétaux. Rives pense aussi que la présence de chaux contribuerait au développement de tumeurs. Cela concorde avec les travaux de Mlle Robert qui a établi que l'excès de calcium chez la plante rend difficile l'accumulation du potassium.

Les substances de croissance tels que les dérivés de l'acide acétique, de l'acide indol-butyrique et de l'acide phénoxyacétique provoquent des tumeurs végétales identiques à celles qu'induit le *Bacterium tumefaciens*. La bactérie serait nécessaire pour le déclenchement de la tumeur, mais les agents chimiques assureraient son développment même si la bactérie à disparu.

Il semble aujourd'hui, selon les conceptions de Mlle Christiane Noel, qu'on ne puisse assimiler les tumeurs végétales aux cancers véritables. Les recherches actuelles sur les « crown-galls » ne sont plus guère guidées par des considérations médicales. Elles rentrent dans le domaine de la botanique et de la phytopathologie.

Nous citons ci-dessous quelques études consacrées aux « cancers » végétaux, études qui sont susceptibles d'éclairer l'opinion publique et de fournir à nos lecteurs matière à d'utiles réflexions.

BOIVIN, A., MARBE, M., MESROBEANU, L. et JUSTER, P. — 1935. *Sur l'existence dans le Bacillus tumefaciens d'une endotoxine capable de provoquer la formation de tumeurs chez les végétaux.* C. R. Acad. Sc., Paris, 201, p. 984-986.

BRAUN, A. C. — 1943. *Studies on tumor inception in the crown-gall disease.* Amer. Journ. Bot., 30, p. 674-677.

BRAUN, A. C. — 1947. *Thermal studies on the factors responsible for tumor initiation in crown-gall.* Amer. Journ. Bot., vol. 34, n° 4, p. 234-240.

BROWN, N. A. — 1934. *A gall similar to crown-gall produced on Gypsophila by a new bacterium.* Journ. Agr. Research, 48, p. 1099-1112.

BROWN, N. A. and GARDNER, F. E. — 1936. *Galls produced by plant hormones, including a hormone extracted from Bacterium tumefaciens.* Phytopathology, 26, p. 708-713.

IVANOFF, S. S. and RIKER, A. J. — 1930. *Studies on the movement of the crown-gall organism within the stems of Tomato plants.* Phytopathology, 20, p. 817-829.

KOSTOFF, D. — 1935. *Heritable tumors in plants experimentally produced.* Genetica, 17, p. 367-376.

LEVINE, I. and LEVINE, M. — 1920. *Malignancy of the crown-gall and its analogy to animal cancer.* Journ. Cancer Res., 5, p. 243-260.

LEVINE, M. — 1936. *Plant tumors and their relation to cancer.* Bot. Rev., 2, p. 439-455.

LEVINE, M. — 1937. *Tumors on tabacco hybrids.* Amer. Journ. Bot., 24, p. 250-256.

LEVINE, M. and CHARGAFF, E. — 1937. *The response of plants to chemical fractions of Bacterium tumefaciens.* Amer. Journ. Bot., 24, p. 461-472.

LINK, G. K. and EGGERS, V. — 1941. *Hyperauxiny in crown-gall of tomato.* Bot. Gaz., t. 103, p. 87-106.

LOCKE, S. B., RIKER, A. J. and DUGGAR, B. M. — 1938. *Growth substance and the development of crown-gall.* Journ. Agric. Res., 57, p. 21-39.

MAGROU, J. — 1926. *Le Bacterium tumefaciens dans les tissus du cancer des plantes.* C. R. Acad. Sc., Paris, t. 183, p. 804.

MAGROU, J. — 1926. *Sur l'anatomie du cancer des plantes ou crown-gall.* C. R. Ac. Sci., t. 158, p. 986.

MAGROU, J. — 1927. *Recherches anatomiques et bactériologiques sur le cancer des plantes.* Ann. Inst. Pasteur, t. 41, p. 785.

MAGROU, J. — 1928. *Études sur les galles produites par le Bacterium tumefaciens.* Ann. Sci. Nat. Bot., 10e série, t. 10, p. 545-584.

MAGROU, J. — 1935. *Balais de sorcière et crown-gall.* Ann. Sciences Naturells. Bot., t. 17.

MAGROU, J. — 1937. *Symbiose et parasitisme* (cfr. chap. « Le cancer des plantes »). Palais de la Découverte, Masson, Paris.

NOEL (Mlle Christiane). — 1946. *Recherches anatomiques sur le « crown-gall ».* Ann. Sci. Nat. Bot., 11e série, t. 7, p. 87-146.

RIVES, L. — 1932. *Sur le cancer végétal et le potassium.* C. R. Acad. Agr. France, 18, p. 63-67.

ROBERT (M[lle] T.) — 1915. *Recherches sur le rôle physiologique du calcium chez les végétaux.* Thèse Doct. Fac. Sc. Paris.

ROBINSON, W. and WALKDEN, H. H. — 1928. *A critical study of crown-gall.* Ann. Bot. (London), 37, p. 299-324.

SMITH, E. F. and TOWNSEND, C. O. — 1907. *A plant tumor of bacterial origin.* Science, t. 25, p. 671-673.

SMITH, E. F., BROWN, N. A. and TOWNSEND, C. O. — 1911. *Crown-gall of plants : its cause and remedy.* U. S. Dept. Agr. Bureau of Plant Industry, Bull. 213, p. 1-215.

SMITH, E. F., BROWN, N. A. and MC CULLOCH, L. — 1912. *Structure and development of crown-gall, a plant cancer.* U. S. Dept. Agr. Bureau of Plant Industry, Bull. 255.

SMITH, E. F. — 1916. *Studies on the crown-gall of plants ; its relation to human cancer.* Jour. Cancer Research, vol. I, nº 2.

SMITH, E. F. — 1916. *Crown-gall studies showing changes in plant structures due to a change stimulus.* Jour. of Agric. Res., t. 6, p. 179-181.

SMITH, E. F. — 1917. *Mechanism of tumor growth in crown-gall.* Jour. Agr. Res., t. 8, p. 165-186.

SMITH, E. F. — 1921. *Effect of crown-gall inoculations on Bryophyllum.* Jour. Agr. Res., t. 21.

SMITH, E. F. — 1922. *Fasciation and prolepsis due tot crown-gall.* Phytopathology, t. 12.

SMITH, E. F. — 1922. *Appositional growth in crown-gall tumors and in cancers.* Jour. Cancer Research, t. 7, p. 1-49.

TROCHAIN, J. — 1932. *Les théories modernes sur le rôle du potassium dans le développement du cancer chez l'homme et chez les végétaux.* Rev. Bot. Appl. et Agr. Colon., t. 12.

WORMALD, H. and GRUBB, N. H. — 1924. *The crown-gall disease of nursery stocks. I. Field observations on apple stocks.* Ann. Appl. Biol., 114, p. 278-291.

WORMALD, H. and GRUBB, N. H. — 1925. *Field observations on the crown-gall of nursery stocks.* East Malling (Kent) Research Sta. Ann. Rept. 1924, p. 122-125.

Si l'on semble avoir abandonné l'espoir que l'étude des tumeurs végétales puisse jeter quelque lumière sur la thérapeutique du cancer humain, il n'en demeure pas moins que l'étude des « crown-galls » permettra de résoudre maints problèmes qui se posent aux phytopathologistes et aux pépiniéristes. Un vaste champ d'investigations reste ouvert aux chercheurs.

R. GEORLETTE.
